

Juha Valtaharju

# Tietokoneen esiasennus- ja ohjelmistojakelu- prosessien tehostaminen SCCM 2012 avulla

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Tradenomi

Liiketalouden perustutkinto

Opinnäytetyö

07.11.2017

Tekijä(t) Otsikko  Sivumäärä Aika	Juha Valtaharju Tietokoneen esiasennus- ja ohjelmistojakeluprosessien tehostaminen SCCM 2012 avulla  56 sivua + 5 liitettä 07.11.2017
Tutkinto	Tradenomi
Koulutusohjelma	Liiketalous
Suuntautumisvaihtoehto	
Ohjaaja(t)	Ritva Salmela
<p>Tämä opinnäytetyö käsittelee järjestelmänhallinnan tehostamista Microsoftin System Center Configuration Manager 2012:n avulla. Keskeiset kehittämiskohteet ovat käyttöjärjestelmien, sekä ohjelmistojen automaattisen ja helpon asennusprosessin kehittämisen, sekä maksullisten ohjelmistojen asennusmäärien seurannan.</p> <p>Opinnäytetyön teoriaosuudessa kartoitetaan nykytila, sekä siihen liittyvät ongelmat. Lisäksi tutkitaan ITIL- ja IT-palveluhallintaa, sekä Microsoftin System Center -tuoteperhettä, ja siihen kuuluvan Configuration Manager 2012 -ohjelmiston ominaisuuksia ja soveltuvuutta järjestelmänhallinnan prosessien kehittämiseen.</p> <p>Toiminnallisessa osuudessa kuvataan System Center Configuration Manager 2012 -ohjelmiston keskeisimmät käyttöönottoon liittyvät asennusmääritykset, sekä luodaan tekniset määrittelyt, joilla tehostetaan työn tavoitteena olevia prosesseja. Työtä voi hyödyntää vastaavan järjestelmän suunnittelussa ja toteutuksessa.</p> <p>Työ on toteutettu oppilaitosympäristössä, jossa hallittavia laitteita on noin 1800, sekä 7000 käyttäjää, jotka sijaitsevat 35:ssä eri fyysisessä toimipisteessä. Lisäksi laitetoimittaja hyödyntää järjestelmää omassa toimipisteessä tietokoneiden ja ohjelmistojen esiasennuksessa.</p>	
Avainsanat	Järjestelmänhallinta, System Center, SCCM 2012, IT-palveluhallinta

Author(s) Title	Juha Valtaharju Developing Operating System and Software Deployment Processes with SCCM 2012
Number of Pages Date	56 pages + 5 appendices 07 November 2017
Degree	Bachelor of Business Administration
Degree Programme	Economics and Business Administration
Specialisation option	
Instructor(s)	Ritva Salmela, Senior Lecturer
<p>This thesis researching systems management in Microsoft Windows environment and implementing Microsoft System Management Configuration Manager 2012. This thesis was completed in an educational organization, which consists of 1800 physical computers and 7000 users in 35 different locations. The computer supplier uses this same environment to deploy preinstalled workstations for end users. The main goals were to develop the operating system and software deployment processes, and to collect inventory data of the installed software for license management purpose.</p> <p>The theoretical part of the thesis focused on Information Technology Infrastructure Library and Information Technology Service Management, systems management in general, Microsoft System Center -product family and more specifically Microsoft System Center Configuration Manager 2012. In the practical part of thesis, the implementation of SCCM 2012 and technical configurations of it, are described down to detail.</p> <p>The result of this thesis was a functional System Center Configuration Manager 2012 environment. Microsoft SCCM 2012 provides a good technical platform to support new case-specific processes and it can be used as a guideline for similar development projects.</p>	
	Systems management, System Center, SCCM 2012, IT-Service Management

## Sisällys

Terminologia	5
1 Johdanto	8
2 Nykytilan analyysi ja kehittämiskohteen tavoitteet	9
3 Teoreettinen viitekehys	11
3.1 Järjestelmänhallinta	11
3.2 ITIL ja IT-palvelunhallinta	13
3.3 System Center tuoteperhe	18
3.4 System Center Configuration Manager	21
3.4.1 Historia	21
3.4.2 Toiminnallisuudet	22
3.4.3 Esivaatimukset	24
3.4.4 SCCM arkkitehtuuri ja roolit	25
3.4.5 Käyttöliittymä	27
4 Järjestelmänhallinnan toteutus SCCM 2012:n avulla	28
4.1 Fyysinen toimintaympäristö ja tietoliikenneyhteydet	28
4.2 Palvelinarkkitehtuuri	29
4.3 SCCM:n asennus ja keskeiset määrittelyt	31
4.3.1 Discovery methods	34
4.3.2 Client-ohjelman määrittely ja jakelu	35
4.3.3 Boundaries	36
4.3.4 PXE boot	37
4.4 Ohjelmistojen tilaus- ja toimitus	38
4.4.1 Paketointi	38
4.4.2 Jakelu	42
4.5 Tietokoneen esiasennus	46
4.5.1 Esiasennusvakion luominen	46
4.5.2 Ajurien lisäys	48
4.5.3 Asennusprosessien rakentaminen	50
4.6 Ohjelmistojen inventointi	52
5 Tulokset, yhteenveto ja jatkokehitys	53
Lähteet	55

Liitteet	57
Liite 1	57
Liite 2	58
Liite 3	59
Liite 4 (Salainen)	<b>Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.</b>
Liite 5 (salainen)	<b>Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.</b>

## Terminologia

**ITIL** Kokoelma parhaita käytäntöjä IT palveluiden tehokkaaseen hallintaan ja johtamiseen.

### Windows Server 2012

Microsoftin tekemä palvelinkäyttöjärjestelmä, joka toimii alustana varsinaisille tuotanto-ohjelmistoille.

### Active Directory

Windows Serverillä oleva hakemistopalvelu, joka sisältää tiedot verkossa olevista käyttäjä- ja konetileistä, sekä verkon muista resursseista ja niiden käyttöoikeuksista.

### Organization Unit

Active Directoryssä sijaitseva tietosäilö, joiden alle voi jaotella eri objekteja, kuten käyttäjä- ja konetilejä.

**Domain** Toimialue on Active Directoryn sisällä oleva looginen kokonaisuus käyttäjiä ja konetilejä, joiden asetuksia ja oikeuksia hallitaan keskitetysti.

### Domain Controller

Toimialueen ohjauspalvelin, joka sisältää Active Directory -tietokannan ja ylläpitää sen toimintaa, sekä ottaa käyttäjien kirjautumiset vastaan.

**DHCP** Windows-palvelimen rooli, joka jakaa verkko-osoitteita fyysisille laitteille, kuten työasemat, palvelimet ja tulostimet.

### Group Policy

Windows palvelimen rooli, jolla määritellään ja jaetaan käyttäjä- ja konekohtaisia asetuksia.

DNS	Windows palvelimen rooli, joka yhdistää laitteen nimen, sekä numeerisen verkko-osoitteen. Palvelun avulla voidaan muun muassa nimetä tietokoneet haluamalla tavalla, eikä tarvitse muistaa numeerisia verkko-osoitteita.
VLAN	Virtuaaliverkko, jonka avulla verkon laitteet voidaan segmentoida pienempiin osiin.
SQL	Structured Query Language -kyselykieli, jolla relaattiotietokantaan voidaan tallentaa monipuolisesti tietoa, ja tehokkaasti tehdä hakuja.
SQL Server	Palvelin, joka tarjoaa ja ylläpitää SQL-tietokantoja eri järjestelmien käyttöön.
Deployment	Jakelu, jolla haluttu asetus tai ohjelmisto kohdistetaan joukolle käyttäjiä tai laitteita. Jakelu voi olla joko pakottava (required), tai käyttäjän toimenpiteestä (available) käynnistyvä tapahtuma.
Collection	Joukko käyttäjiä tai konetilejä, jolle voidaan kohdistaa esimerkiksi jakeluita (Deployment).
Package	Paketti, joka sisältää asennettavan ohjelman tarvitsemat tiedostot, sekä asennuksen vaatimat käynnistettävät komentojonot.
Program	Pakettiin (Package) kuuluva komentojono, jolla ohjelmiston asennus suoritetaan.
Software Center	Itsepalveluportaali, josta käyttäjä voi asentaa itselleen ohjelmistoja, ja käynnistää muita julkaistuja jakeluita.
Client	Hallittavassa laitteessa oleva asiakasohjelmisto, joka keskustelee SCCM palvelimen kanssa.

Boundary	Rajaus, joilla voidaan määritellä mitkä laitteet keskustelevat minkäkin fyysisen palvelimen kanssa.
Image	Tiedosto, joka sisältää käyttöjärjestelmän asennuksen tiedostot.
PXE	Preboot eXecution Environment on standarditekniikka, jolla tietokoneen voi käynnistää verkon yli esimerkiksi käyttöjärjestelmän asennusta varten.
Site	Looginen kokonaisuus, joka sisältää SCCM:n palvelimet ja siihen liittyvät palvelut, johon päätelaitteet ottavat yhteyttä.
Site Server	Palvelin, joka sisältää SCCM:n keskeisiä eri komponentteja.
Management Point	Palvelu, joka sijaitsee Site Serverillä ja keskustelee hallittavien päätelaitteiden ja SCCM palvelun välillä.
MSI	Windows Installer on ohjelmiston asennuspaketti, joka sisältää valmiit komentojonot ja kaikki asennuksen vaatimat tiedostot ohjelman asentamiseen ja poistoon.
Task Sequence	Sekvenssi, johon määritellään tietokoneen automaattisen asennuksen työvaiheet. Tässä määritellään esimerkiksi asennettavat ohjelmat, ajurit ja lisenssitiedot.
Distribution Point	Jakelupiste, josta asennettavien ohjelmien vaatimat tiedostot latautuvat päätelaitteille.
WMI	Windows Management Instrumentation on rajapinta, jonka kautta voidaan kerätä tietoa ja keskustella laitteen kanssa. Esimerkiksi WMI:n kautta voidaan hakea tiettyjä valmistajia tai laitemalleja.



## 1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä luodaan tekninen järjestelmänhallinnan ratkaisu, jolla tehostetaan ja automatisoidaan tietokoneiden käyttöjärjestelmien ja ohjelmistojen toimitus- ja asennusprosesseja oppilaitosympäristössä, sekä seurataan asennettujen maksullisten ohjelmistojen asennusmääriä tietokoneiden elinkaaren aikana. Järjestelmiä, joilla hallitaan tietokoneiden käyttöjärjestelmien ja ohjelmistojen asennuksia sekä muita laitteen koko elinkaarenaikaiseen ylläpitoon liittyviä toimenpiteitä, kutsutaan yleisesti järjestelmänhallintatuotteiksi.

Työssä tutkitaan mitä järjestelmänhallinta tarkoittaa, ja miten teoreettiset viitekehykset kuten ITIL ja IT-palveluhallinta liittyvät siihen. Lisäksi tutkitaan Microsoftin System Center -tuoteperhettä, ja siihen kuuluvan Configuration Manager 2012 –ohjelmiston soveltuvuutta järjestelmänhallinnan toteuttamiseen. SCCM-ohjelmisto sisältää erittäin laajasti toimintoja, joilla voidaan hoitaa kaikki tietokoneelle tehtävät käyttöjärjestelmien ja ohjelmistojen asennus-, ylläpito-, ja valvontatoimenpiteet laitteen elinkaaren aikana, sekä ylläpitää ajantasaista rauta- ja ohjelmistotason inventointitietoa.

Työn teoriaosuudessa kartoitetaan nykytila, sekä keskeisimmät ongelmat. Toiminnallisessa osiossa kuvataan System Center Configuration Manager –ohjelmiston asennukseen keskeisimmät määrittelyt, sekä luodaan uudet tehostetut järjestelmänhallinnan prosessit.

Toimintaympäristönä on oppilaitosympäristö, joka koostuu 35 erillisestä oppilaitoksen omasta toimipisteestä sekä yhdestä ulkoisen laitetoimittajan esiasennuspisteestä. Käyttäjiä ympäristössä kaiken kaikkiaan henkilökunta ja oppilaat yhteensä laskettuna on noin 7000 ja hallittavia tietokoneita on noin 1800.

Olen tutustunut järjestelmänhallintaan tarkemmin jo vuonna 2002 suorittaessani Microsoftin MCSA-sertifiointia (Microsoft Certified System Administrator). Se koostui neljästä eri osa-alueesta, ja yhtenä valinnaisena testinä oli suorittaa testi SMS 2003 ohjelmistosta, joka on aikaisempi versio Configuration Managerista. Testin aihe oli seuraava:

“Designing, Implementing, and Managing, a Microsoft Systems Management Server 2003 Infrastructure”.

Aiheeseen olen perehtynyt myös käymällä SCCM 2007 -ja SCCM 2012 -versioiden kursseja Sovelto Oy:ssä. Yritykseltä sain apuja järjestelmän suunnittelussa kurssien lisäksi keskustelemalla heidän konsulttiensa kanssa ja keskustelemalla kursseilla muiden vastaavassa tilanteessa olevien kollegoiden kanssa.

Lisäksi olen osallistunut erilaisiin seminaareihin, joita Microsoft ja sen kumppanit ovat järjestäneet ja joissa järjestelmänhallintaa ja System Center tuotteita on käsitelty. Myös internetissä on erittäin paljon ilmaista tietoa aiheesta ja monien it-ammattilaisten tekemiä ohjeita järjestelmänhallinnan tuotteiden käyttöönottoon ja määrittelyyn. Näitä olen hyödyntänyt erittäin paljon.

## **2 Nykytilan analyysi ja kehittämiskohteen tavoitteet**

Oppilaitosympäristö koostuu noin 35 fyysisestä toimipisteestä, ja Windows-pohjaisia hallittavia tietokoneita on kaikkiaan noin 1800. Käyttäjiä on oppilaat ja opettajat mukaan lukien noin 7000. Lisäksi ympäristöön kuuluu laitetoimittajan esiasennuspiste, joka sijaitsee fyysisesti saman kaupungin alueella. Fyysinen matka etäisimpien toimipisteiden välillä on lähes 100 kilometriä. Ympäristön koko huomioon ottaen on erittäin tärkeää, että laitteiden hallinta on mahdollisimman automaattista ja keskitetysti hallittua.

Oppilaitosympäristössä on ollut pari vuotta käytössä Microsoft System Center 2007 -järjestelmänhallintaohjelmisto, joka on tässä opinnäytetyössä asennettavaa ohjelmistoversiota aikaisempi versio. SCCM 2007 -ohjelmistoa ei ole otettu käyttöön siinä laajuudessa, kuin olisi ollut mahdollista ja tarpeellista, ja sen ominaisuuksien tehokas hyödyntäminen on jäänyt puutteelliseksi.

Laitetoimittajan esiasennusprosessin nykymallissa ongelmana on ollut, että tietokoneen käyttöjärjestelmän asennuksen jälkeen on joutunut tekemään paljon käsityötä. Käyttöjärjestelmä on saatu asennettua SCCM-järjestelmällä tietokoneeseen, mutta sen jälkeen niin laitetoimittaja kuin tietohallinto ovat joutuneet asentamaan laitekohtaisia ajureita ja

ohjelmistoja käsityönä, mikä on tuonut paljon ylimääräistä työtä kaikille ja hidastanut toimituksia.

Tietohallinto on käyttänyt paljon turhaa aikaa ohjelmistojen asennukseen laitteen elinkaaren aikana. Loppukäyttäjä on tilannut sähköpostilla haluamansa ohjelmiston, ja tietohallinto on sopinut asiakkaan kanssa ajan, jolloin ohjelma on asennettu loppukäyttäjän koneeseen manuaalisesti etäyhteyden avulla tai käymällä paikan päällä. Tämä on vaatinut työaikaa niin loppukäyttäjän kuin tietohallinnonkin näkökulmasta. Lisäksi on myös ollut haastavaa seurata ja raportoida asennettujen, erityisesti maksullisten, ohjelmistojen asennusmääriä lisenssinhallintaa varten.

Oppilaitosympäristön tietoteknisestä ylläpidosta vastaava tietohallinto-osasto on supistunut henkilöstömäärältään viime vuosina. Henkilöstöresurssit ovat pienentyneet viimeisen viiden vuoden aikana noin 30 prosentilla. Eläköityneiden ja muiden poislähteneiden tilalle ei ole saatu palkattu korvaavia työntekijöitä, jolloin tämänkin vuoksi on ollut tarvetta tehostaa toimintaa. Tekniset järjestelmänhallintaohjelmistot, kuten Microsoftin System Center Configuration Manager, antavat siihen hyvät tekniset työkalut ja mahdollisuudet. On kuitenkin tärkeää, että uudet ohjelmistot otetaan hallitusti ja suunnitellusti käyttöön, jotta niistä saadaan irti kaikki hyöty, jolla saavutetaan asetetut tavoitteet.

Tässä työssä prosessien tehostamiseen käyttöönotettavan System Center Configuration Manager 2012 version yhteydessä on hyvä tilaisuus lähteä puhtaalta pöydältä ja miettiä kaikki jakelu- ja asennusprosessit alusta asti uudelleen niin, että ne tehostaa ongelmaksi koettujen prosessien kulkua.

Tämän työn tavoitteena on pyrkiä etsimään ja luomaan tekninen ratkaisu, jolla pyritään tehostamaan seuraavia prosesseja:

1. Mahdollisimman automatisoitu ja nopea tietokoneen esiasennusprosessi laitetoimittajan toimesta hyödyntäen asiakkaan SCCM 2012 järjestelmää. Prosessi sisältää käyttöjärjestelmän esiasennuksen, sekä vakio-ohjelmistojen automaattisen asentamisen.

2. Ohjelmistojen tilaus- asennusprosessi, jolla loppukäyttäjä voi helposti itse asentaa haluamansa ilmaisen ohjelmiston itsepalveluportaalista tai tilata tietohallinnon helpdeskistä, joka pystyy asentamaan sen mahdollisimman automaattisesti käyttäjän koneeseen ilman aikaa vievää käsityötä.
3. Maksullisten ohjelmistojen inventointitiedot, joilla tietohallinto voi seurata asennusmääriä lisenssienhallintaa varten.

Työn toteuttamisessa käytetään yhtä valittua kannettavaa tietokonemallia, joka on Lenovo T440, sekä esimerkkiohjelmistoa Microsoft Office 2013 Professional Plus, joiden kautta kuvataan tavoitteena olevat asennus- ja inventointiprosessit.

### **3 Teoreettinen viitekehys**

#### **3.1 Järjestelmänhallinta**

Tietokoneita on perinteisesti hallittu enemmän yksittäisinä laitteina, mutta laitemäärien kasvun myötä, ja toisaalta rajallisten ylläpitoresurssien pakottamana organisaatioiden on ollut pakko kehittää toimintaa hyödyntämällä keskitettyjä, sekä automatisoituja hallintajärjestelmiä, joilla esimerkiksi koneiden käyttöjärjestelmien, sekä ohjelmistojen asentaminen tehdään mahdollisimman tehokkaaksi ja automaattiseksi. Lisäksi ajantasainen inventointitieto niin laitteiden kuin ohjelmistojenkin osalta on tärkeää informaatiota lisenssien hallintaan.

Tekniset järjestelmät ovat viime vuosina kehittyneet reippaasti, ja järjestelmänhallinnan tuotteiden avulla voidaan vähentää ylläpito- ja tukiorganisaatioiden työtä merkittävästi. Järjestelmänhallinnalla nimensä mukaisesti hallitaan järjestelmiä. Hallittavia järjestelmiä ovat muun muassa loppukäyttäjien päätelaitteet, kuten kannettavat- ja pöytätietokoneet ja mobiilipäätelaitteet, sekä palvelin- ja verkkolaitteet. Järjestelmänhallinnan tuotteella ylläpidetään laitteiden tietoturvaa ja ohjelmistojen ajantasaisuutta. Se on näkymä kaiken it-infraan ja laitteisiin, joita erityisesti organisaatioiden loppukäyttäjien käytössä on.

Järjestelmänhallinta tarkoittaa siis fyysisen laitteiden ja muun IT-infrastruktuurin hallintaa, mutta enenevissä määrin myös työkaluja tehostaa loppukäyttäjään kohdistuvia prosesseja, kuten itsepalveluportaaleita ohjelmistojen asennukseen.

Järjestelmänhallinta koskettaa lähes jokaista IT-palveluiden osa-aluetta. IT-palveluiden eri osa-alueita kuvataan kolmiolla, jossa keskiössä on ”laatu ja tuottavuus” ja sitä ympäröivät teknologia, prosessit ja ihmiset. (Holt ym.)

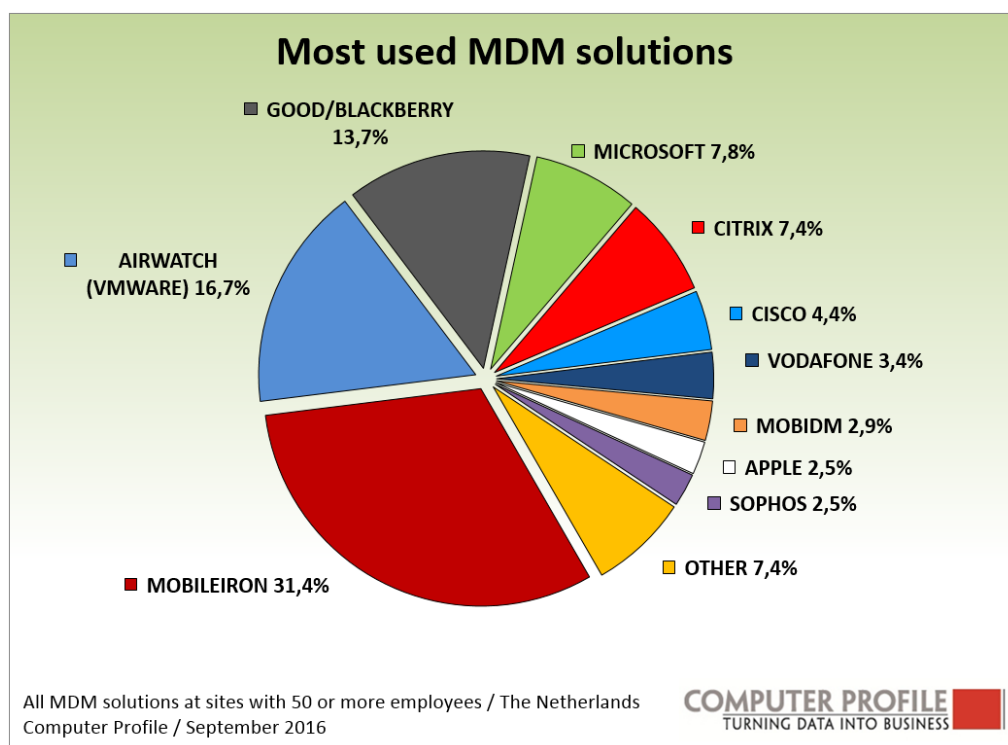


Kuva 1. IT palveluiden kolme osa-aluetta.

Hyvin toteutetulla järjestelmänhallinnalla organisaatio voi alentaa huomattavasti IT-hallinnan kustannuksia, jonka avulla voidaan vapauttaa resursseja yrityksen innovaatio- ja tuotekehitykseen. (Holt ym.)

Järjestelmänhallinta ei ole riippuvainen mistään tietystä laitealustasta tai ohjelmistovalmistajasta. Nykyään enenemissä määrin hallittavia laitteita ovat muun muassa älypuhelimet ja tablet-tietokoneet, jotka eivät ole ennen kuuluneet perinteiseen järjestelmänhallinnan piiriin. Mobiililaitteiden ominaisuudet ja käyttöjärjestelmät ovat tuoneet ne lähemmäksi tietokoneiden käytettävyyttä, jolloin niiden hallinta on tullut tarpeelliseksi. Näiden liikkuvien laitteiden hallintajärjestelmiä kutsutaan MDM – Mobile Device Management -järjestelmiksi. Mobiililaitteiden hallintaan on tullut markkinoille enemmän valinnanvaraa, kuin perinteisten Windows-pohjaisten laitteiden hallintaan on ollut. System Center Configuration Manager tuotteella on voinut hallita mobiililaitteita 2007-versiosta lähtien, ja Microsoft tulee myös panostamaan näiden hallintaan enenemissä määrin tulevaisuudessa SCCM-versioissa.

Kuvassa 2 on MDM-järjestelmien markkinaosuudet. Suurimpia mobiililaitteiden hallintajärjestelmiä ovat muun muassa Mobileiron ja Airwatch (Computer Profile 2016).



Kuva 2. MDM järjestelmien markkinaosuudet (Computer Profile 2016).

### 3.2 ITIL ja IT-palvelunhallinta

ITIL (Information Technology Infrastructure Library) on kokoelma parhaita käytäntöjä IT-palveluiden tehokkaaseen hallintaan ja johtamiseen. ITIL:ää on käytetty jo yli 20 vuotta, ja sitä on kehitetty ajan kuluessa aktiivisesti. ITIL on laajin kansainvälinen käytössä oleva IT-palvelujohtamisen viitekehys. (Wakaru 2014.)

ITIL:n kantava perusajatus oli, että kentältä saadaan kerättyä parhaat käytännöt palveluiden tuottamiseen, ja tuotua ne kaikkien muidenkin organisaatioiden käyttöön. ITIL:n prosessit eivät sinällään anna suoraa käytännön ratkaisuja, mutta ne antavat viitekehiksen, jonka sisällä luodaan varsinaiset ratkaisut tuottaen viitekehiksen mukaista palvelutuotantoa.

1980-luvun alussa, tietotekniset järjestelmät alkoivat muuttua perinteisten keskitettyjen järjestelmien sijaan hajautettuihin järjestelmiin ja käyttäjät alkoivat liikkua enemmän ja käyttää IT-resursseja maantieteellisesti laajemmalla alueella. Tämä johti tarpeeseen kehittää ja kerätä yhteen IT-palvelujen tuottamiseen liittyviä parhaita käytänteitä. (Arraj 2013.)

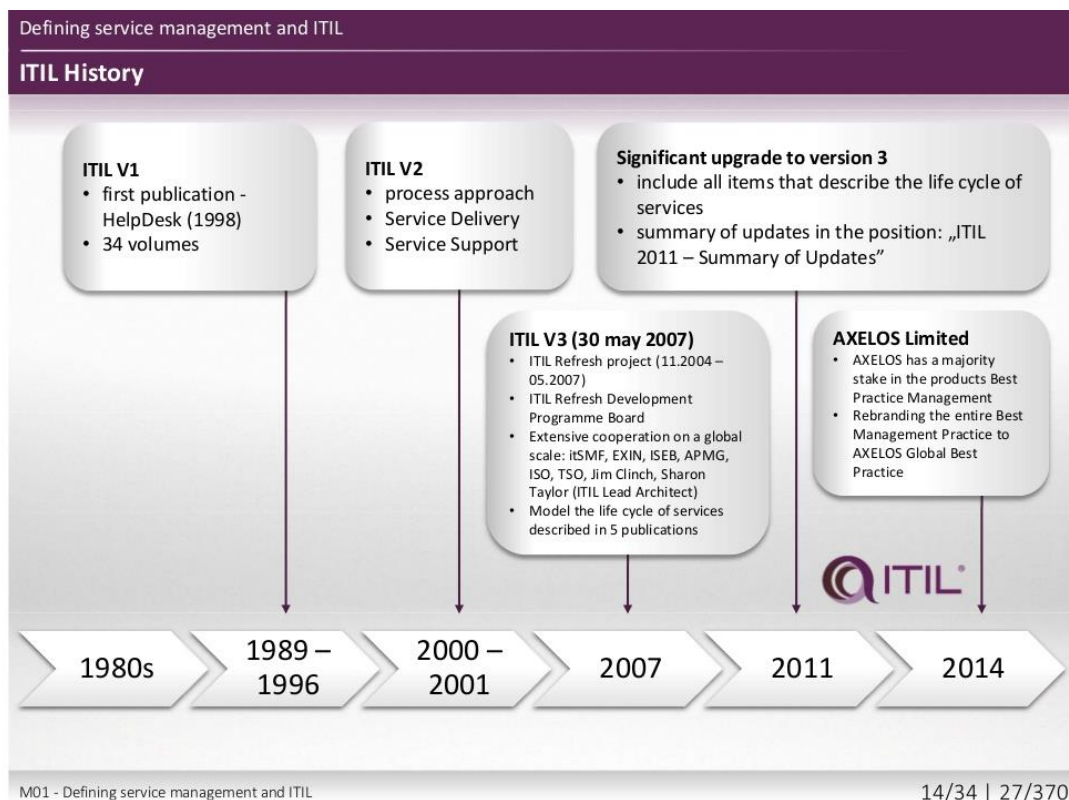
Työn aloitti Englannin hallitus, jonka tarpeisiin ohjeistusta ensi alkuun laadittiin. Tavoitteena oli ensin tunnistaa IT-palveluiden tuottamiseen liittyvät prosessit, ja dokumentoida ne. Ensimmäiset kirjat julkaistiin 1980-luvun lopulla, ja siitä on tullut IT-palveluiden tuottamisen standardi. (Wakaru 2014.)

ITIL-prosessien avulla IT-palveluhallinnan ammattilaiset voivat madaltaa palveluiden kustannuksia, vastata paremmin asiakkaiden tarpeisiin sekä varmistaa, että IT-palvelut tukevat sopivalla tapaa yrityksen liiketoimintamallia.

Työn kohteena olevassa organisaatiossa on myös haluttu ottaa enemmän ITIL:n mukaista näkökulmaa käytäntöön esimerkiksi helpdesk-tikettien käsittelyssä. Järjestelmänhallinta ja Microsoftin System Center -tuoteperhe ovat yksi kokonaisuus ja tekninen ratkaisu toteuttaa ITIL:n mukaista IT-palvelutuotantoa.

ITILv1-kirjoja on julkaistu vuodesta 1989 alkaen. Ensimmäiset kirjat olivat Service Level management, Help Desk, Contingency Planning ja Change management. Kirjoissa oli noin 50-70 -sivua. Tämän jälkeen kirjoja julkaistiin aina vuoteen 1997 asti, yhteensä kaikkiaan 34 kirjaa. (Doctor 2007.)

ITILv2-kirjoja alettiin julkaista vuonna 2000. Kirjojen määrää alettiin vähentää, ja alettiin kirjottamaan prosessiviitekehystä, jossa parhaat käytännöt ja niiden eri osa-alueet linkittyivät toisiinsa. ITILv2 sisälsi yhteensä 8 kirjaa. Kirjasarjan suosituimmat kirjat liittyivät tuki- ja toimitusprosesseihin, ja olivat englannin kielisiltä nimiltään Service Support ja Service Delivery.



Kuva 3. ITIL:n historia (Dabrowski 2015).

ITILv3 sisältää kaikkiaan viisi kirjaa. Niissä kuvataan palveluiden koko elinkaari palvelustrategian luomisesta, niiden suunnitteluun, käyttöönottoon, tuottamiseen sekä niiden jatkuvaan kehittämiseen. (ITSMF)

Service Strategy -kirjassa (palvelustrategia) käsitellään IT-palvelujen tuottamisen strategian suunnittelua niin, että se tukee liiketoimintaa ja tuottaa lisäarvoa. (ITSMF)

Service Design -kirjassa (palvelusuunnittelu) käsitellään palvelujen suunnittelua ja niiden tavoitteita sekä elementtejä, palvelumallin valintaa ja käyttöönottoa, riski- ja hyötyanalyysyjä, sekä palvelujen mittaamista ja valvontaa. (ITSMF)

Service Transition -kirjassa (palvelutransitio) käsitellään organisaation ja kulttuurin muutoksenhallintaa ja Knowledge- ja Service Knowledge Management System -menetelmät ja -käytännöt, sekä mitataan palveluita ja niiden kontrolloimista. (ITSMF)



Service Operation -kirjassa (palvelutuotanto) käsitellään sovellusten ja tuotannon hallintaa. Lisäksi siinä kuvataan sovellusten hallinta, muutoksenhallinta, tuotannon hallinta, kontrolliprosessit ja funktiot, sekä mittaus ja valvonta. (ITSMF)

Continual Service Improvement -kirjassa (jatkuvan palvelun kehitys) käsitellään organisaatiokulttuurimuutoksen hallinta, kehittämisen liiketoiminta- ja teknologia-ajurit, menetelmät ja käytännöt sekä työkalut, mittaus ja valvonta. (ITSMF)



Kuva 4. ITIL-palvelustrategia (BMC 2016).

ITSM tulee sanoista IT Service management, eli IT-palvelunhallinta. Se nimensä mukaisesti tarkoittaa kaikkia IT-palveluntuottamiseen liittyvien palveluiden tuottamista. Aikaisemmin käsitelty ITIL, antaa hyvän viitekehyksen ja käytännöt toteuttaa IT-palvelunhallintaa. Nykyaikainen IT-palvelunhallinta nojaa vahvasti ITIL-mallin varaan, joka määrittelee yhteiset standardit ja viitekehyksen IT-palvelunhallinnalle. (Ambienta.)

IT-palveluhallinnan tavoitteena on parantaa palveluiden laatua ja tuottaa lisäarvoa ja hyötyä organisaation ydintoiminnoille, esimerkiksi liiketoiminnan kehittämiseksi. IT-palvelunhallinta ei siis ole mikään itsetarkoitus, vaan sen pitää huomioida organisaation tarpeet, ja ymmärtää sen toiminta.

Työkalujen huolellinen valinta on erittäin tärkeää. Erilaisia järjestelmiä ja teknisiä ratkaisuja on moneen lähtöön. Ensin pitää analysoida organisaation IT-palveluiden vaatimukset ja tarpeet. Suurin osa palveluista pyritään tuottamaan mahdollisimman automatisoitua, ja järjestelmiä pitää räätälöidä yritysten tarpeisiin. Väärien työkalujen valinta tuottaa tehottomuutta koko organisaatiossa. (Ambienta.)

Ensiarvoisen tärkeää on käydä jatkuvaa vuorovaikutteista, avointa keskustelua kaikkien IT-palveluiden käyttäjien kanssa, ja saada jatkuvaa palautetta siitä, miten he kokevat palveluiden käytettävyyden ja saatavuuden.

IT-palveluhallinnan keskeisiä organisointeja ovat, että resurssit ovat oikein kohdennetut, ja kriittisten palveluiden häiriötön toiminta voidaan taata. Työt pitää pystyä ohjaamaan osaamistason mukaan oikeille asiantuntijoille, esimerkiksi 1. ja 2. tason tukipalveluihin. 1. tasolla palvelupyynnöt otetaan vastaan, ja pyritään ratkaisemaan yhteyden oton aikana, tai välittömästi sen jälkeen. Jos ongelmaa ei osata ratkaista, se siirretään 2. tason henkilöille, joilla on laajemmat resurssit ja osaaminen käsitellä ongelmia.

On tärkeää luokitella häiriöt tärkeysjärjestykseen, ja määritellä tavoitteelliset vasteajat niiden käsittelyyn. Lisäksi nykyiset IT-palveluhallinnan ratkaisut mahdollistavat toteuttaa laajasti itsepalvelumalleja, joista käyttäjä saa palvelua sen haluama ajankohtana. Esimerkiksi ohjelmistojen asentaminen itsepalveluportaalista, tai unohtuneen salasanojen nollaus.

Taulukossa 1, näkee perinteisesti tuotettujen palveluiden muuttumista nykyaikaisten, parhaita käytäntöjä noudattelevien IT-palveluhallinnan prosessien toteuttamiseen.

Taulukko 1: ITSM-muutos (Leopoldi 2015).

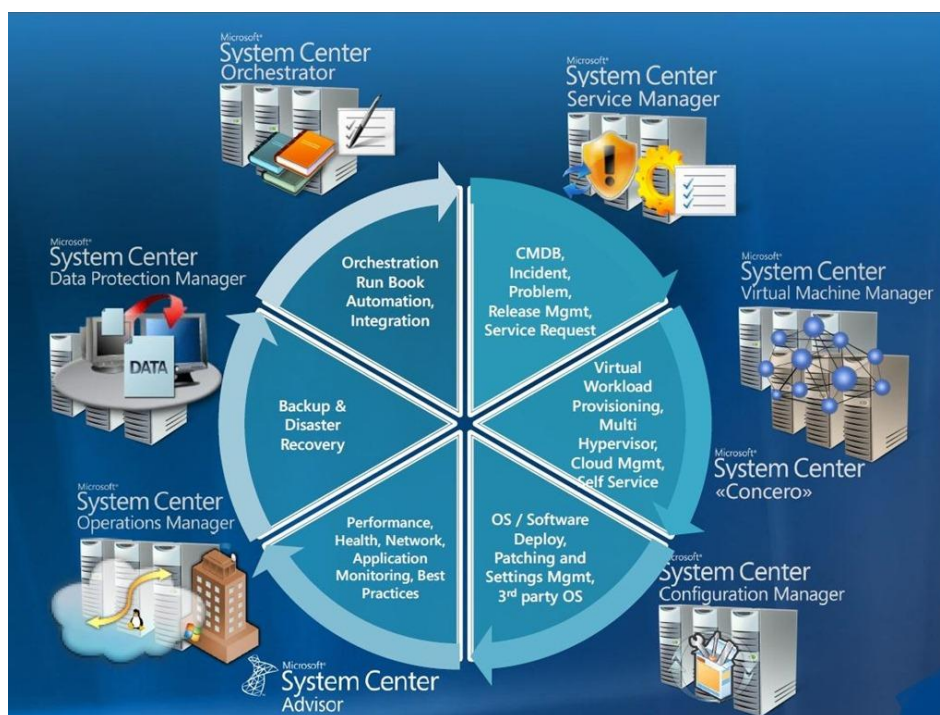
<b>Perinteinen IT</b>	<b><i>muuttuu</i></b>	<b>IT-palvelunhallinta</b>
Teknologiakeskeinen	→	Prosessikeskeinen
Tulipalojen sammuttelu	→	Ennaltaehkäisy
Regoivaa	→	Ennakoivaa
Käyttäjät	→	Asiakkaat
Keskitettyjä ratkaisua	→	Hajautettuja
Eristetty / Siiloutunut	→	Integroitu, organisaation laajuisia
Kertaratkaisuja	→	Toistettavia ratkaisuja
Epävirallisia prosesseja	→	Muodollisia, parhaita käytäntöjä
IT näkökulma	→	Liiketoiminnan näkökulma
Operatiivinen painotus	→	Palvelupainotteinen

### 3.3 System Center tuoteperhe

System Center Configuration Manager 2012 on osa laajempaa Microsoftin System Center -tuoteperhettä, jonka Microsoft lanseerasi alun perin vuonna, 2003 Microsoft Management Summit -tapahtumassa.

System Center koostuu erillisistä järjestelmänhallinnan komponenteista, jotka kattavat laajasti eri tarkoitukseen soveltuvia ohjelmistoja, joilla hallitaan monipuolisesti tietoteknisiä laitteita ja IT palvelunhallintaan liittyviä prosesseja (Holt ym).

System Center on yksi tekninen ratkaisu lähteä toteuttamaan ITIL:n mukaista IT-palvelunhallintaa. Se on kokoelma eri ohjelmistoja, jotka on suunniteltu IT-ammattilaisten käyttöön helpottamaan määrittelemään ja hallitsemaan sovelluksia, palveluita, fyysisiä tietokoneita ja palvelimia, sekä virtuaalikoneita. (Orin 2015.)



Kuva 5. System Center –tuoteperhe (Mlinar 2012).

App Controller tarjoaa itsepalveluportaalin, jonka kautta voi helposti määrittellä, jaella, sekä hallita virtuaalikoneita ja palveluita yksityisessä tai julkisessa pilvipalvelussa. (Microsoft Technet 2015.)

Configuration Manager on järjestelmänhallintatuote kattavaan, tietoteknisten päätelaitteiden koko elinkaarenaikaiseen hallintaan, jolla muun muassa asennetaan käyttöjärjestelmiä, sovelluksia sekä tietoturvapäivityksiä, ja saadaan ajantasaista inventointitietoa laitteista ja ohjelmistoista. (Orin, T. 2015)

Data Protection Manager on palvelimien varmuuskopiointi- ja palautusjärjestelmä (Microsoft Technet 2015).

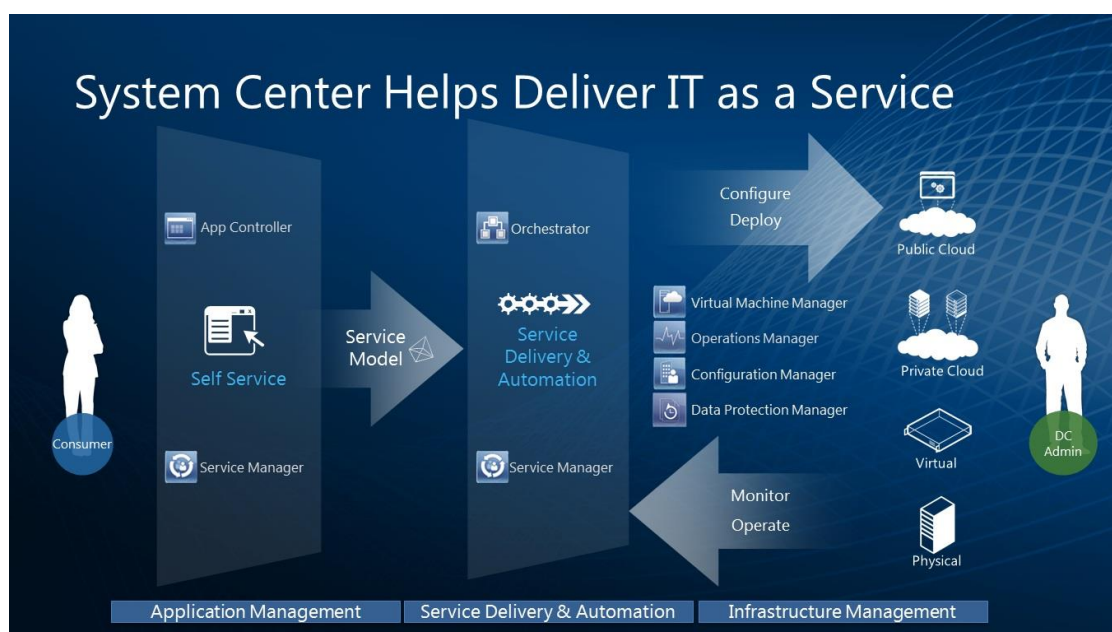
Endpoint Protection on työasemien suojausjärjestelmä, jolla hallitaan keskitetysti, virus- ja haittaohjelmien torjuntaa, niiden päivityksiä ja palomuuriasetuksia. Ohjelma kuuluu ilmaista System Center Configuration Managerin lisenssiin, jolloin sen käyttö ei vaadi erillistä lisenssimaksua. (Holt ym.)

Operations Manager on palveluiden, sovellusten, fyysisten ja virtuaalisten tietokoneiden, sekä verkon aktiivilaitteiden toimivuuden ja suorituskyvyn valvonta- ja diagnostiikkajärjestelmä (Microsoft Technet 2015).

Orchestrator on työnkulkujen automatisointi eri System Center -tuotteiden välillä. Esimerkiksi Operations Managerin tietty hälytys, laukaisee toisessa System Center tuotteessa jonkin toiminnon. (Microsoft Technet 2015).

Service Manager on service- tai helpdesk-järjestelmä tikettien ja tapahtumien hallintaan. (Microsoft Technet 2015).

Virtual Machine Manager on virtuaalikoneiden sekä paikallisen pilviympäristön hallinta Microsoftin Hyper-V- tai VMware-ympäristössä tai Citrixin XenServer-ympäristössä. Järjestelmällä voi esimerkiksi hallita ja asentaa erittäin nopeasti uusia virtuaalipalvelimia. (Holt ym.)

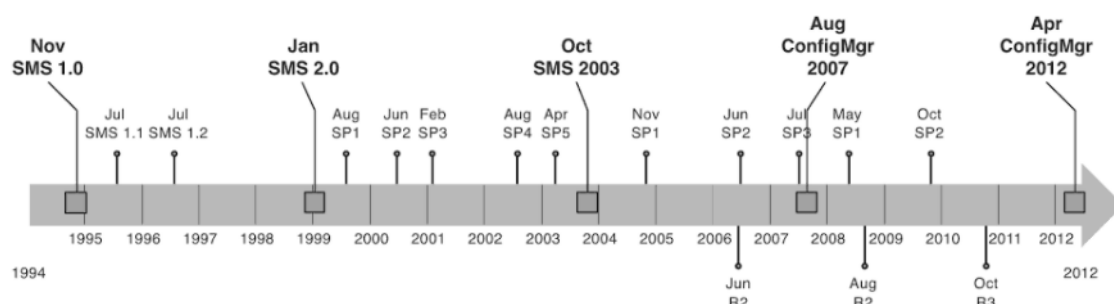


Kuva 6. System Center ja IT-palvelutuotanto (Deaby 2012).

### 3.4 System Center Configuration Manager

#### 3.4.1 Historia

System Center Configuration Managerin historia juontaa vuoteen 1994, jolloin tuote julkaistiin ensimmäisen kerran nimellä SMS 1.0. Tämän jälkeen uusia versioita on julkaistu tiheään. Kuvassa 7 on esitetty SCCM:n julkaistut versiot ja päivitykset. (Holt ym.)



Kuva 7. SCCM versiohistoria (Holt ym.).

System Management Server 1.X on vuonna 1994 ensimmäinen julkaistu versio. Tuote ei saanut suurta suosiota markkinoilla, koska se vaati raskaista taustajärjestelmiä, ja esimerkiksi hidasti hallittavien laitteiden sisäänkirjautumisia.

Systems Management Server 2.0 julkaistiin vuonna 1999, ja se oli hieman kehittyneempi versio edellisestä. Uutta oli muun muassa kehittyneempi graafinen käyttöliittymä. Ohjelma kuitenkin kärsi useista ohjelmointivirheistä, minkä johdosta toiminta oli osittain epävakaa.

Vuonna 2003 julkaistiin Systems Management Server, joka oli selvästi aikaisempia isompi ja merkittävä päivitys. Järjestelmä tuki integraatiota aktiivihakemistolle (Active Directory) sekä liikkuvien käyttäjien laitteita. Versioon tuli myöhemmin mukaan tuki käyttöjärjestelmien asentamiselle, sekä ohjelmistojen inventoinnille. Versio otti käyttöön myös IIS-palvelun (Internet Information Services), joka mahdollisti yhteydenpidon HTTPS:n avulla, sekä BITS tiedonsiirtoprotokollaan käyttämisen.

Configuration Manager 2007 -versio tuli markkinoille 2007, ja oli merkittävä uudistus. Tuote liitettiin osaksi System Center -tuoteperhettä, ja sen nimi muutettiin Configuration

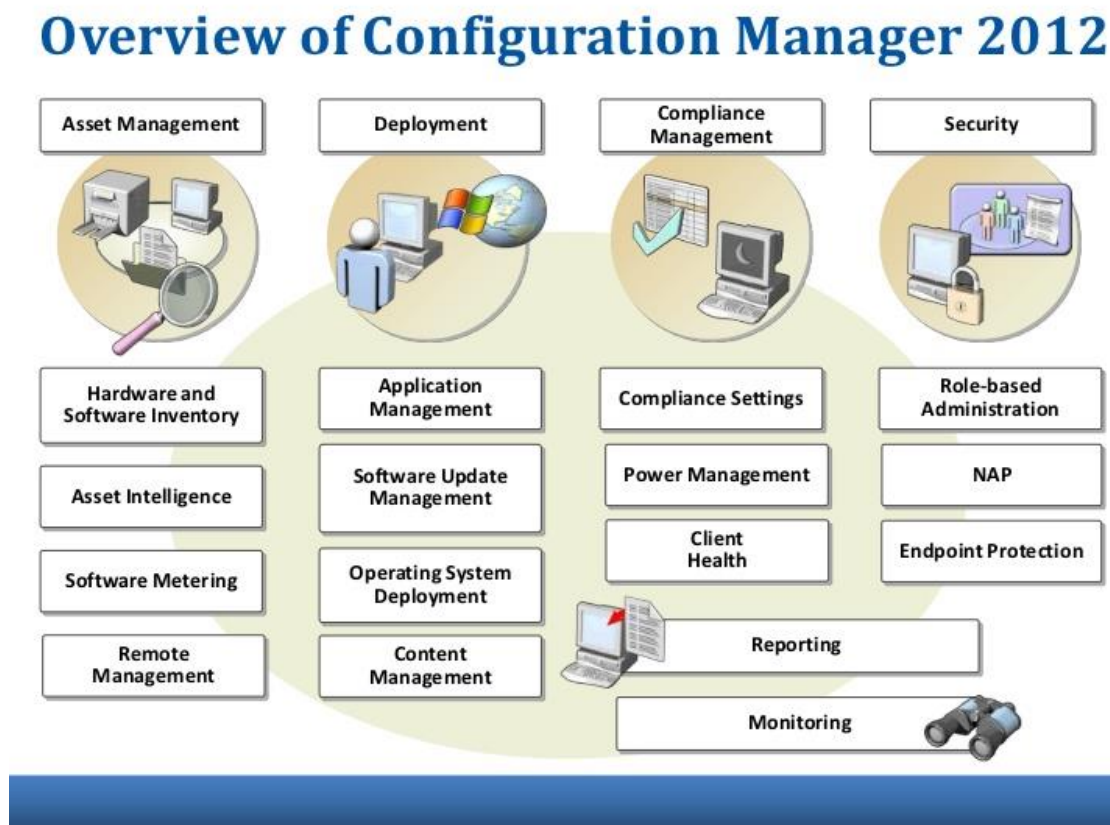


Manageriksi. Ohjelmaan tuli tuki muun muassa ohjelmistovirtualisointia, sekä Windows-tietoturvapäivitysten jakoa WSUS-palvelimen kanssa.

Vuonna 2012 julkaistiin Configuration Manager 2012. Se jatkoi hyvin menestyneen 2007 version kehitystä. Uusia ominaisuuksia olivat muun muassa mobiililaitteiden hallinta, itsepalveluportaali, sekä aiempaa monipuolisemmat inventointi- ja ohjelmistojakelut.

### 3.4.2 Toiminnallisuudet

System Center Configuration Manager 2012 -ohjelmistolla on mahdollista hallita erittäin monipuolisesti tietoteknisiä laitteita ja toteuttaa osaltaan IT-palveluhallinnan prosesseja. Kuvassa 8 on esitetty yleiskuva SCCM:n toiminnoista, ja Taulukossa 2 on kerrottu tarkemmin mitä eri ominaisuudet tarkoittavat.



Kuva 8. Yleiskuva SCCM:n toiminnoista (Thompson 2012).

Taulukko 2. SCCM:n toiminnallisuudet

Komponentin nimi	Toiminnallisuus
Application management	Ohjelmistojakelu, jolla komentojonoja ja ohjelmistoja voidaan jakaa keskitetysti hallittaville päätelaitteille. Ne voidaan jakaa joko pakottavina asennuksina, tai sitten julkaista itsepalveluportaaliin, josta loppukäyttäjä voi käynnistää toiminnon.
Compliance Settings	Yhteneväisyysasetukset, jolla voidaan määritellä tiettyjä reunaehtoja koneen pääsyn sallimiseksi yrityksen resursseihin.
Endpoint Protection	Virus- ja haittaohjelmien torjunta.
Inventory	Ohjelmisto- ja laitetietojen inventointi ja raportointi.
Operating System Deployment	Käyttöjärjestelmien keskitetty ja automatisoitu asentaminen.
Power management	Virranhallinta.
Queries	SQL pohjaisten hakujen tekeminen SCCM:n tietokantaan.
Reporting	Erilaisten raporttien, kuten inventointitietojen julkaisu ennalta määritetyssä muodossa.
Etähallinta	Etätuen antaminen etäyhteyden avulla.
Software Metering	Asennettujen ohjelmistojen käyttöasteiden seuranta.
Software Updates	Käyttöjärjestelmien ja ohjelmistojen päivitysten hallinta ja jakelu.

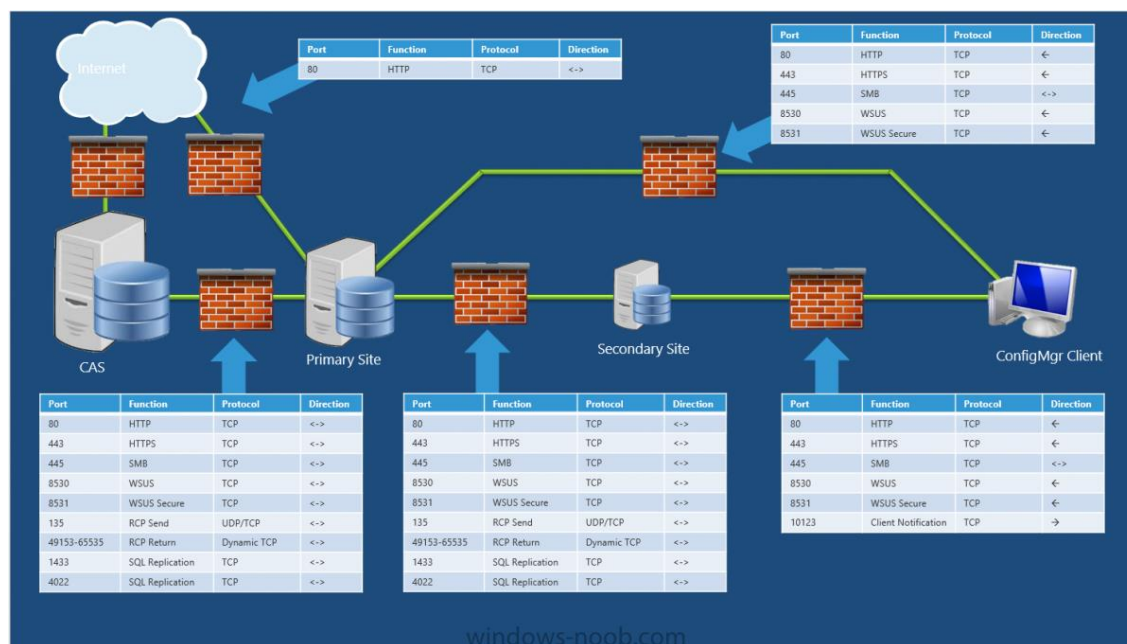


### 3.4.3 Esivaatimukset

SCCM vaatii tiettyjä IT-infrastruktuurissa olevia palveluita toimiakseen tehokkaasti. Keskeisimmät esivaatimukset järjestelmän käyttöönottoon ovat seuraavat:

- Windows Server 2012 Standard, jonne varsinainen SCCM-ohjelmisto asennetaan
- Microsoft SQL Server 2012 SP1
- Active Directory -hakemistopalvelu
- DNS-nimipalvelu
- DHCP- verkko-osoitteiden jakelupalvelu.

SCCM:n tietoliikenneavaukset ovat riippuvaiset, minkälaiseen arkkitehtuuriratkaisuun on päädytty. Kuvassa 9 on kuvattu erilaisten palvelimien ja palveluiden, sekä päätelaitteiden väliseen kommunikointiin vaadittavat tietoliikenneavaukset.



Kuva 9. SCCM:n vaatimat tietoliikenneavaukset (Richard 2013)

### 3.4.4 SCCM arkkitehtuuri ja roolit

System Center Configuration manageriin liittyy iso määrä rooleja ja palveluita. Näiden käyttöönotto ja määrittely riippuvat siitä, mihin tarkoitukseen järjestelmää tullaan hyödyntämään ja millainen on tietoliikenne- ja palvelinarkkitehtuuri. Taulukossa 3 kerrotaan keskeiset SCCM roolit. Kaikki valinnaiset roolit ovat listattu liitteessä 3.

Taulukko 3. SCCM keskeisimmät roolit (Microsoft Technet 2015).

Rooli	Selite
Site Server	Palvelin, johon SCCM palvelu asennetaan ja tarjoaa pohjan SCCM toiminnoille.
Site Database Server	Palvelin, jolle on asennettu SQL tietokantapalvelu, ja jonne tallennetaan kaikki SCCM:n liittyvä tieto.
Component Server	Palvelin, joka ajaa SCCM palveluita.
Management Point	Toimii yhteyspisteenä hallittavan laitteen ja SCCM palvelun kanssa.
Distribution point	Sisältää jakeluihin liittyvät asennustiedot (Package), jotka tarvitaan esimerkiksi ohjelmistojen jakelussa.
Reporting Services point	Toimii portaalina erilaisten raporttien ja kyselyiden luomiseen.

Organisaation koko, sekä laitekannan ja käyttäjien fyysinen sijoittelu maantieteellisesti vaikuttaa järjestelmän SITE-hierarkian suunnitteluun. Hierarkian pitäminen mahdollisimman yksinkertaisena on suositeltavaa, mutta isojen, ja maantieteellisesti hajautettujen organisaatioiden tarpeeseen on mahdollista toteuttaa tehokasta hallintaa hierarkkisen SITE-rakenteen avulla.

Primary Site on toiminnallisuuden kannalta keskeisin site-malli, johon hallittavat pääte-laitteet ottavat yhteyden. Se on looginen kokonaisuus, jonka sisällä voi toimia useam-

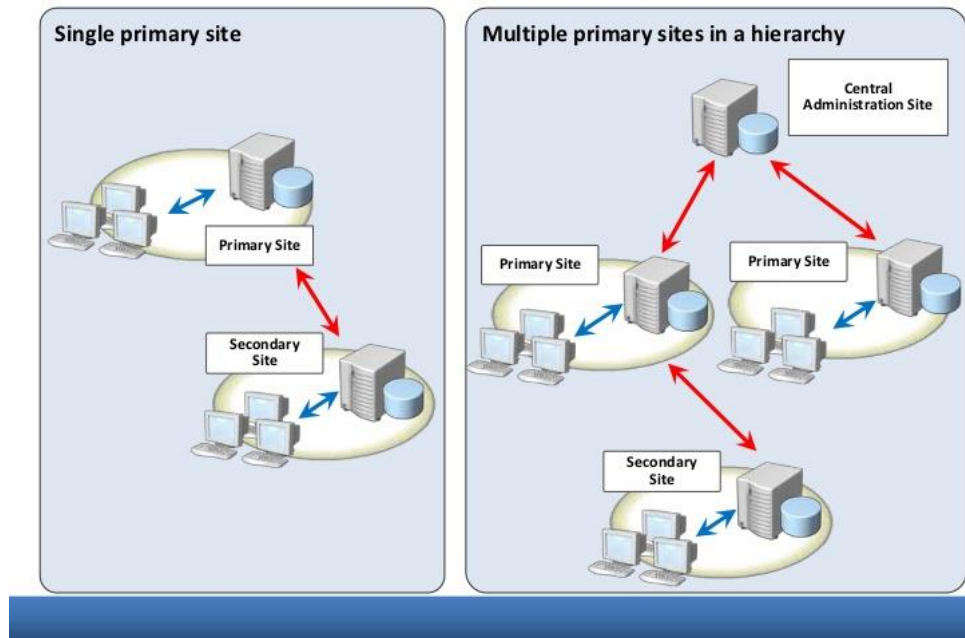
pia fyysisiä palvelimia, joilla on eri tarkoitukseen olevia rooleja. Tämä on ainoa pakollinen rooli, ja pienissä, maantieteellisesti keskitetyssä ympäristössä tämä yhden siten malli on usein käytetyin malli. (Shabaz 2015).

Central Administration Site on hierarkian ylin taso, joka vaaditaan, käytössä on useampia Primary Sitea. Central Site keskustelee alla olevien Primary Siten kanssa, ja on ideaali esimerkiksi koko hierarkian kattavaan raportointiin. Päätelaitteet eivät voi keskustella suoraan Central Siten kanssa. (Shabaz 2015).

Secondary Site toimii Primary Siten alla. Secondary Sitea voidaan käyttää tilanteessa, jossa esimerkiksi toimipiste sijaitsee huonojen verkkoyhteyksien päässä, jolloin Secondary Site -palvelimet toimivat linkkinä paikallisten hallittujen laitteiden, sekä Primary Site -palvelimien välillä. (Shabaz 2015).

Kuvassa 10 on esimerkkitapauksia toteutetuista arkkitehtuureista, joissa on käytetty vähintään kahta eri Sitea. Yleisesti pienissä ympäristöissä riittää pelkkä Primary Site.

## Sites and Hierarchies

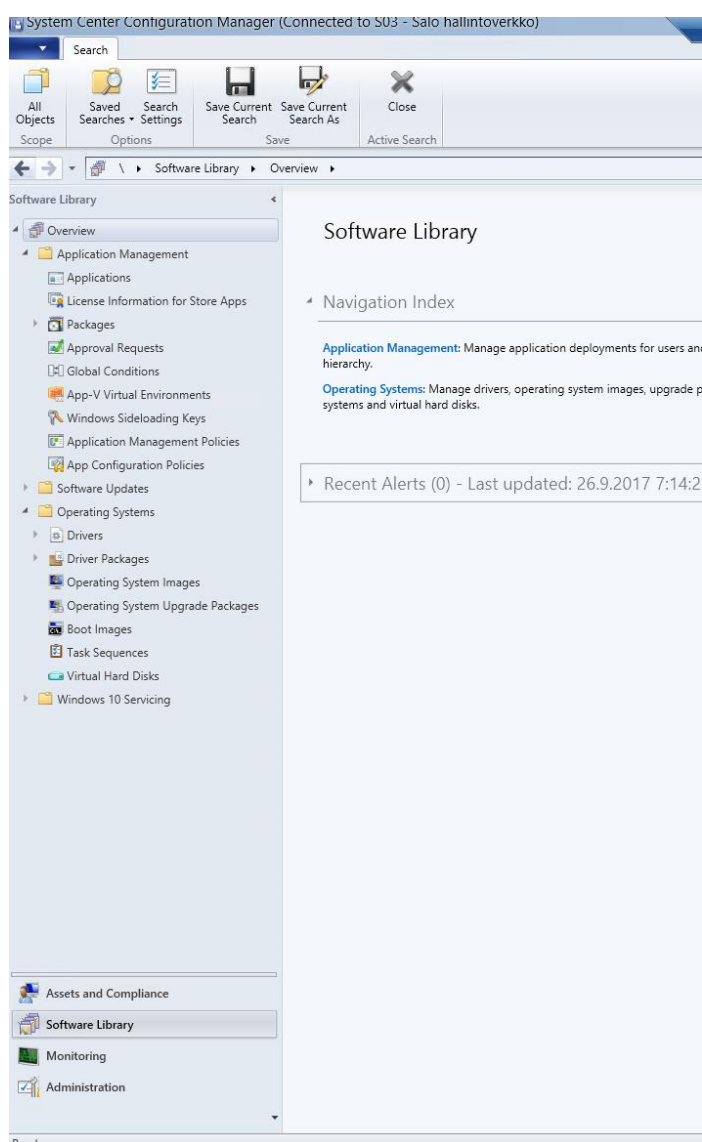


Kuva 10. Erilaisia SCCM-arkkitehtuureja (Thompson 2012)

### 3.4.5 Käyttöliittymä

SCCM 2012 -käyttöliittymää on uusittu eri versioiden myötä. Siitä on pyritty tekemään koko ajan käyttäjäystävällisempää, ja ulkoasua on yhtenäistetty muiden Microsoftin tuotteiden kanssa, kuten yläpalkissa oleva Ribbon-valintanauha, joka on tuttu muun muassa Office-ohjelmistoista.

Hallintakonsolista tehtävät toimenpiteet on jaoteltu alakulmassa näkyvään neljään eri ryhmään, joiden alta hallitaan eri toimintoja.



Kuva 11. SCCM konsoli.

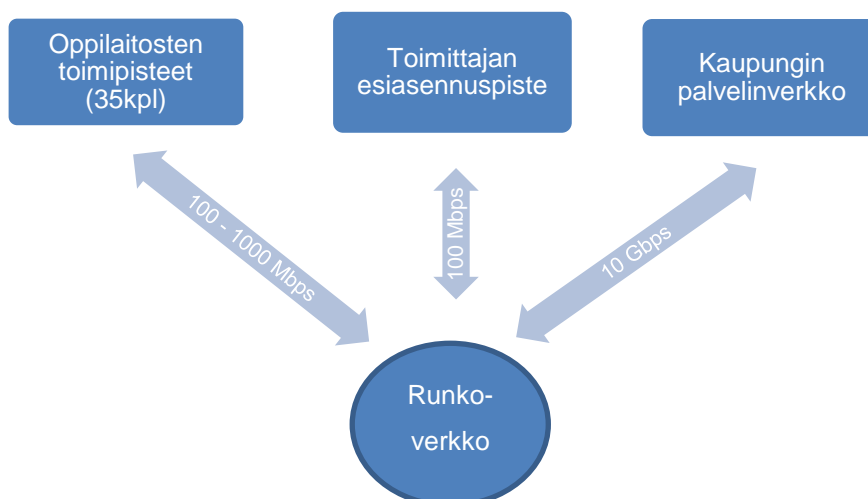
## 4 Järjestelmänhallinnan toteutus SCCM 2012:n avulla

### 4.1 Fyysinen toimintaympäristö ja tietoliikenneyhteydet

Kehittämiskohteen organisaatio koostuu noin 35 eri toimipisteestä, joissa hallittavia päätelaitteita on yhteensä noin 1800. Toimipisteet on fyysisesti levittäytynyt laajalle alueelle, ja etäisimpien toimipisteiden välimatka on jopa 100 kilometriä. Keskitetty ja automatisoitu järjestelmänhallinnan ratkaisu on erittäin tarpeellinen jo pitkien välimatkojenkin vuoksi.

Toimipisteet on yhdistetty operaattorin ylläpitämään runkoverkkoon minimissään 100Mbps nopeudella, mutta pääasiassa 1Gbps nopeudella, riippuen yksikön sijainnista ja koosta. Palvelinverkon siirtokapasiteetti runkoverkkoon on toteutettu 10Gbps nopeudella. Nopeus takaa kohtuullisten asennusaikojen saavuttamisen suurelle määrälle päätelaitteita eri toimipisteissä. Kaikki ohjelmistot voidaan jakaa yhdestä fyysisestä toimipisteestä organisaation omasta konesalista, jossa SCCM palvelimet sijaitsevat.

Lisäksi ympäristöön kuuluu laitetoimittajan esiasennuspiste, joka sijaitsee fyysisesti samassa kaupungissa, ja on yhdistetty organisaation runkoverkkoon 1Gbps nopeudella. Esiasennuspisteessä tietokoneen käyttöjärjestelmä ja perusohjelmistot asennetaan valmiiksi ennen laitteen toimitusta. Ympäristön suunnittelun keskeinen tavoite oli, että esiasennuspisteen verkkoliikenne on toimipisteen sisäistä liikennettä. Esiasennuspisteeseen asennetaan erillinen SCCM-palvelin, joka toimii jakelupisteenä asennettaville käyttöjärjestelmille ja ohjelmistoille vain esiasennuspisteen sisällä.



Kuva 12. Fyysinen tietoliikenneympäristö.

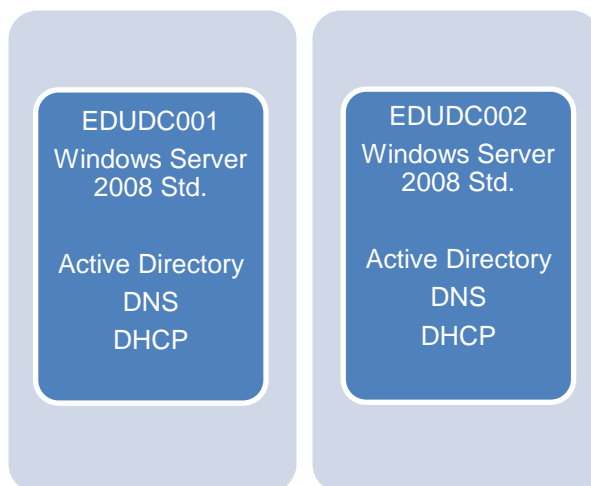
Verkkojen välillä liikennettä ei ole rajoitettu palomuurisäännöillä, vaan kaikki tietokoneet ja palvelimet saavat liikennöidä verkkojen välillä rajoituksetta keskenään. Jokainen toimipiste ja palvelinverkko ovat segmentoitu omaksi VLAN-virtuaaliverkoksi.

#### 4.2 Palvelinarkkitehtuuri

SCCM:n esivaatimuksiin kuuluu seuraavat Windows Server-palvelut

- Active Directory
- DNS
- DHCP.

Vaadittavat palvelut ovat olleet käytössä jo aikaisemmin, joten niitä ei tarvinnut asentaa uudelleen. Palvelut ovat sijoitettu kahdelle Windows Server 2008 virtuaalipalvelimelle, joille roolit ovat kahdennettu paremman vikasietoisuuden ja käytettävyyden takaamiseksi. Palvelimet on kuvattu kuvassa 13.

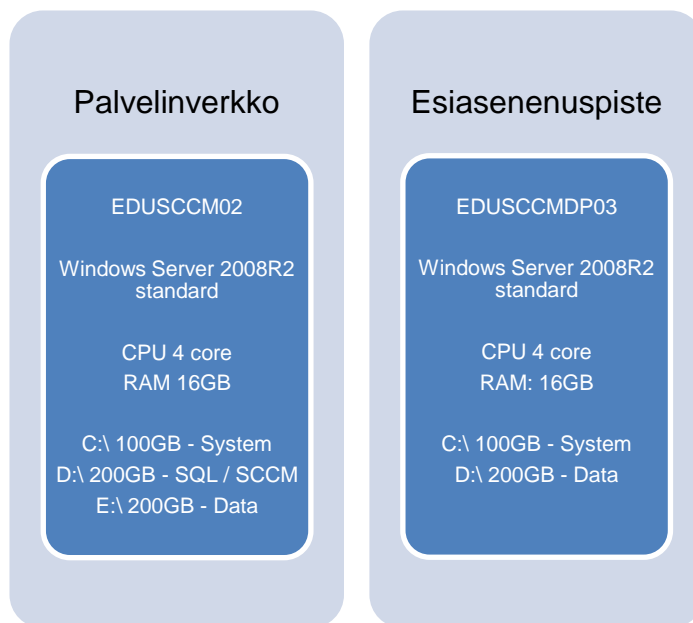


Kuva 13. Esivaatimukset sisältävät Windows-palvelimet.

SCCM-järjestelmän käyttöönotto lähti Windows-alustapalvelimien asentamisesta, joille asennettiin varsinainen SCCM-ohjelmisto. SCCM:n alustapalvelimien käyttöjärjestelmäksi valittiin Windows Server 2012 Standard -versio. Toteutuksessa asennettiin kaksi Windows Server 2012 palvelinta. Toinen organisaation omaan konesaliin, ja kapasiteetin tasausta varten toinen palvelin asennettiin laitetoimittajan esiasennuspisteeseen.

Ratkaisulla saavutettiin, että esiasennuspisteessä asennettavat tietokoneet hakevat tarvittavat tiedot esiasennuspisteen omalta palvelimelta, ja loppukäyttäjien tietokoneet hakevat tiedot kaupungin konesalissa sijaitsevalta palvelimelta. Tällä ratkaisulla saadaan kontrolloitua verkon kuormitusta laitetoimittajan ja asiakasorganisaation kesken.

Palvelinverkkoon asennettavaan keskuspalvelimeen asennettiin kaikki SCCM:n vaatima toiminnallisuus, joka ylläpitää ja ohjaa koko SCCM järjestelmää. Laitetoimittajan tiloihin asennettiin palvelin, jonka on tarkoitus toimia ainoastaan tiedostojen välivarastona, josta esiasennuksen vaatimat tiedostot latautuvat kuormittamatta organisaation konesalissa olevaa keskuspalvelinta, tai muuta verkkoa. Palvelimet asennettiin VMware-virtuaalipalvelimelle vikasietoisuuden ja paremman hallittavuuden vuoksi. Kuvassa 14 on kuvattu SCCM:n alustapalvelimet, ja niille määritetyt prosessori- keskusmuisti-, sekä tallennusresurssit.



Kuva 14. SCCM alustapalvelimet ja resurssit.

#### 4.3 SCCM:n asennus ja keskeiset määrittelyt

Esivaatimuksiin kuuluu laajentaa Active Directoryn Schema. Laajennus suoritettiin Active Directory palvelimella, SCCM:n asennuslevyn SMSSETUP\BIN\X64 kansiota löytyvän "extadsch.exe"-ohjelman suorittamisella. Lisäksi Active Directoryyn luotiin System Management -niminen säilö (Container), jonne sijoitettiin SCCM-palvelimien kone-tilit, joille annettiin täydet käyttöoikeudet säiliöön.

Kaupungin konesaliin sijoitetulle SCCM palvelimelle asennettiin seuraavat Windows Server roolit ja toiminnot:

- IIS Web Server
- .NET Framework 3.5 SP1
- .NET Framework 4.0 Full installation
- BITS (Background Intelligent Transfer Service)
- Remote Differential Compression
- WinRM IIS Extension.

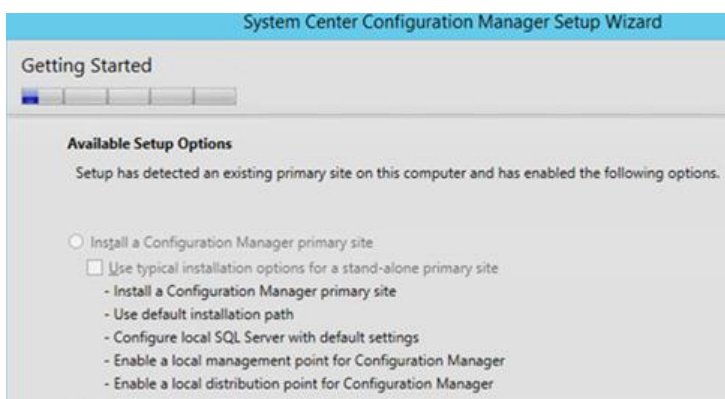
SCCM ohjelmiston asennus lähti käyntiin suorittamalla asennusmedian juuresta splash.hta



Name	Date modified	Type
AUTORUN	14-05-2015 21:03	File folder
LanguagePack	14-05-2015 21:03	File folder
SMSSETUP	14-05-2015 21:05	File folder
autorun.inf	14-04-2015 02:52	Setup Information
splash.hta	14-04-2015 02:52	HTML Application

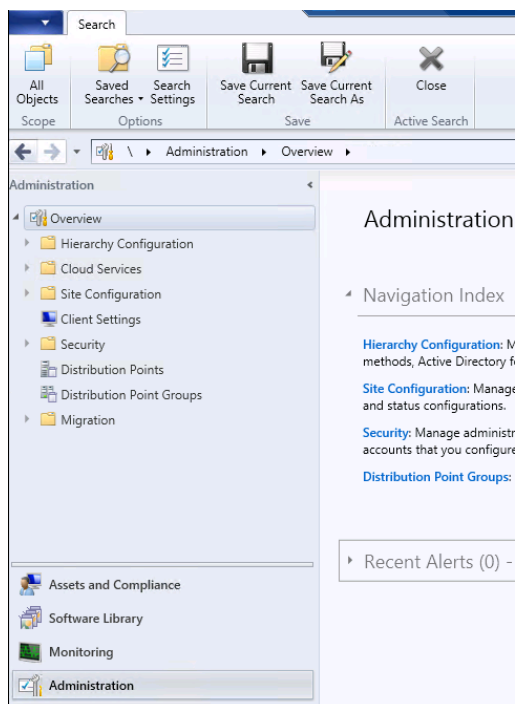
Kuva 15. SCCM:n asennuksen käynnistäminen.

Tämän jälkeen valitaan, minkälainen asennus halutaan suorittaa. Tässä valittiin ”Install a Configuration Manager Primary site”, jonka yhteydessä asennusohjelma asentaa kaikki SCCM:n vaatimat perusroolit, sekä SQL-palvelun.



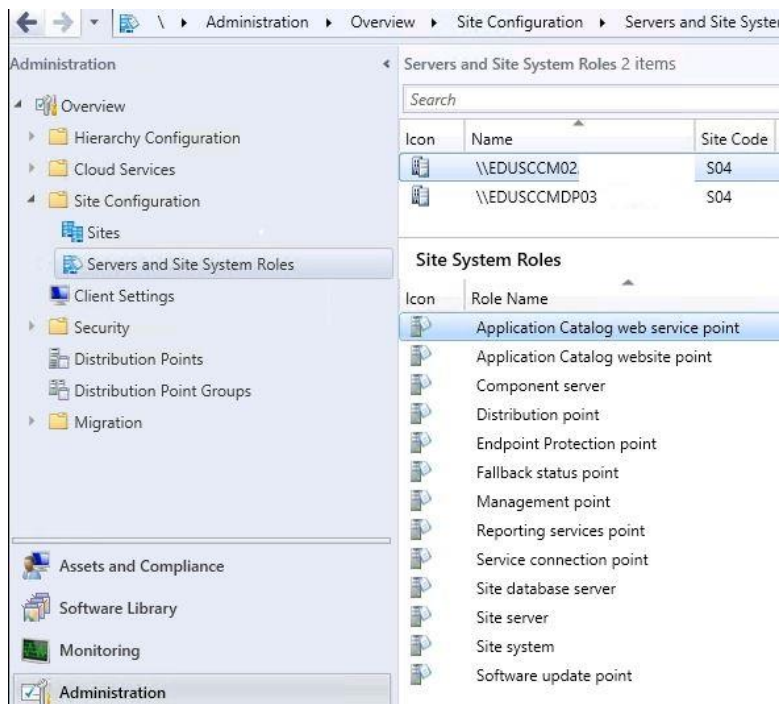
Kuva 16. SCCM asennuksen valinta.

Ohjattu asennus kysyy muutamia perusasetuksia. Asennuksen aikana määritettiin Site-nimeksi S04, ja Site-tyypiksi Stand-alone -Site, koska kaikki toiminta tulee yhden Primary-Siten alle. SCCM-palvelun asennuksen jälkeen määrittelyä jatketaan SCCM:n Admin Consolesta, joka on graafinen käyttöliittymä ohjelmiston käyttöä varten. Hallintakonsoli on kuvattu kuvassa 17.

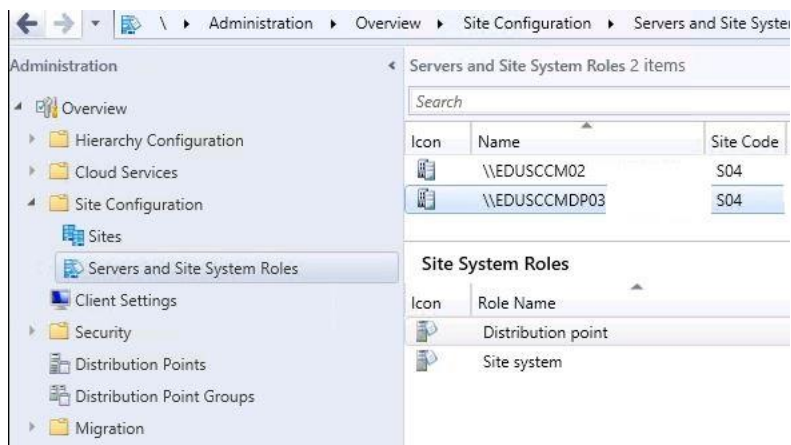


Kuva 17. SCCM hallintakonsoli.

Kun ohjattu asennusohjelma asensi SCCM palvelun palvelimelle, sen jälkeen hallintakonsolista määritettiin varsinaiset SCCM-palvelun roolit keskus ja esiasennuspisteen – palvelimille. Palvelimille asennetut roolit ovat kuvattu kuvissa 18 ja 19.



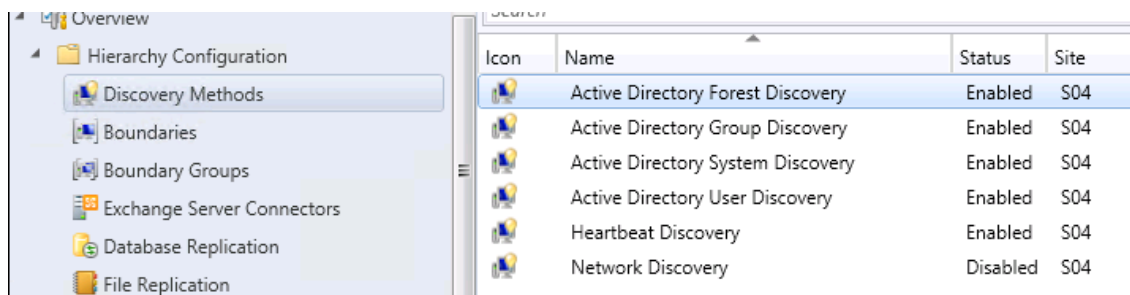
Kuva 18. SCCM-keskuspalvelimen roolit.



Kuva 19. Esiasennuspisteen SCCM-roolit.

#### 4.3.1 Discovery methods

Jotta tietokone- ja käyttäjäresursseja voidaan hallita, ja niille voidaan jaella esimerkiksi asetuksia ja ohjelmistoja, pitävät ne saada näkyviin SCCM:n hallintaan. "Administration" -> "Discovery methods"-valinnan alta löytyy erilaiset toiminnot hakea resursseja.

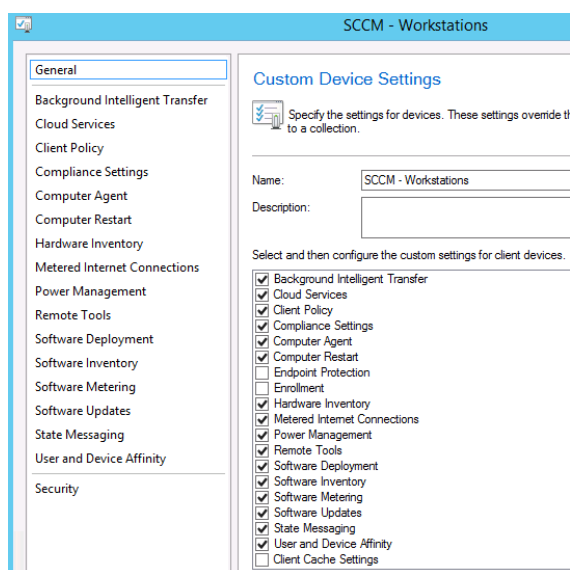


Kuva 20. Discovery Methods.

Käyttöön otetuilla hakutoiminnoilla saatiin haettua aktiivihakemistosta (Active Directory) kaikki käyttäjä- ja konetiltilt, sekä niiden ryhmät ja ryhmäjäsenyydet. Tiedot haetaan Active Directorystä joka yö klo. 01.00, ja talletetaan SCCM:n SQL tietokantaan.

#### 4.3.2 Client-ohjelman määrittely ja jakelu

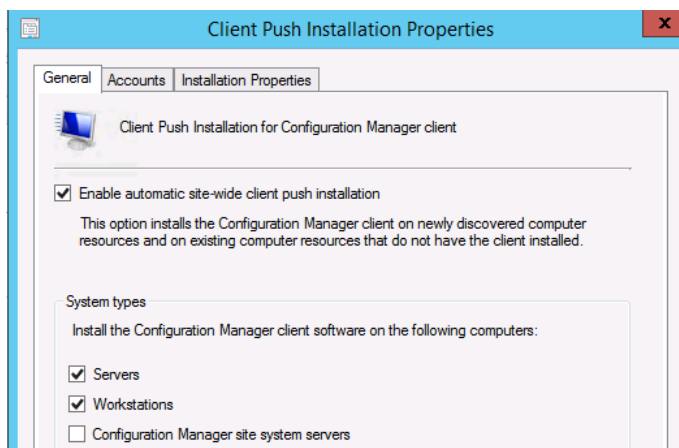
Jotta olemassa olevia päätelaitteita voidaan hallita ja niille jakaa ohjelmistoja, niille piti ensin asentaa "Client"-ohjelmisto. Ennen jakelua sen sisältämät asetukset määritettiin "Administration -> Client Settings" kohdasta. Siellä määritellään muun muassa käyttöön-otettavat agentit, jotka hoitavat päätelaitteessa suoritettavat eri toiminnot ja niiden asetukset, kuten ohjelmistojakelut tai inventoinnit. Kuvassa 21 on esitetty kaikki käyttöön-otetut toiminnot.



Kuva 21. SCCM Client -toiminnot.

Tavoitteiden saavuttamisen kannalta oleelliset määriteltävät asiat olivat BITS, Client Policy, Computer Agent, sekä Software Inventory. Kun halutut määrittelyt olivat tehty, varsinainen "Client" ohjelmisto piti asentaa laitteisiin. Sen jakamiseen on erilaisia tapoja, mutta tässä toteutuksessa valittiin SCCM:n "Push Install" -toiminto. Asetus laitettiin päälle valitsemalla "Administration -> Site Configuration -> Sites -> Client Installation Settings -> Client Push Installation"-toiminto, joka on kuvattu kuvassa 22.

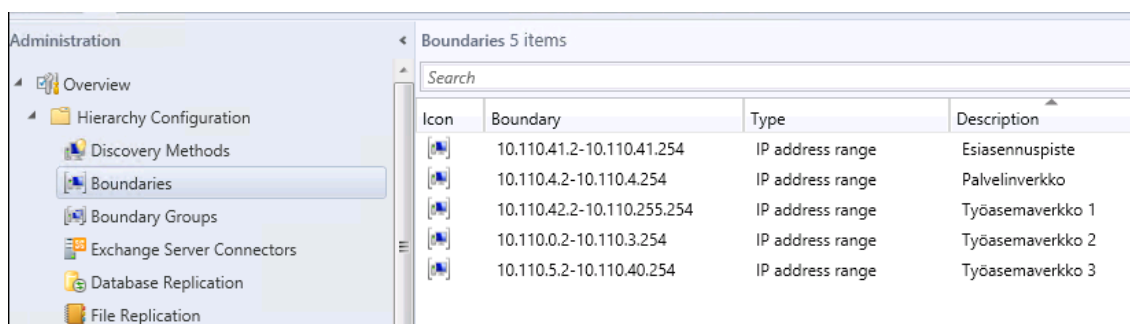
Sinne määritettiin käyttäjätunnus, jolla on oikeus asentaa Client-ohjelmisto päätelaitteeseen. Sen jälkeen valittiin, että Client-ohjelmisto asennetaan vain kaikkiin työasemiin, eikä palvelimiin. Lisäksi asennuksen lisätietoihin määritettiin Site-koodi ja Management Point -tieto, jotta asennuksen jälkeen Client-ohjelmisto osaa yhdistää oikeaan Siteen, ja keskustella oikean SCCM-palvelimen kanssa.



Kuva 22. Client asennuksen määrittelyt.

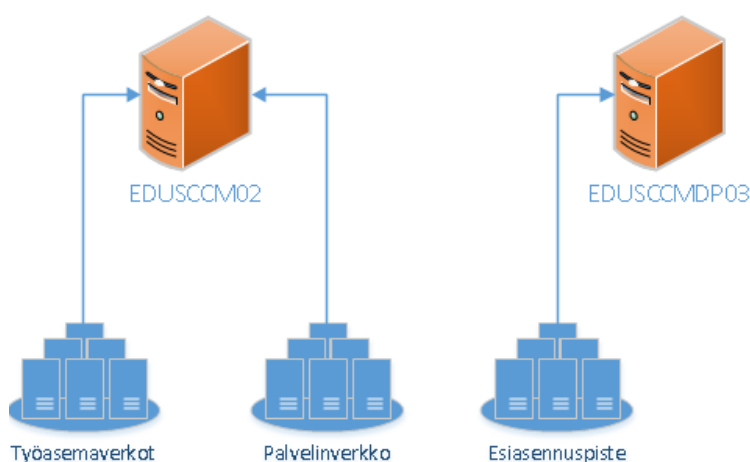
#### 4.3.3 Boundaries

Boundaries-asetuksilla määritetään, mitkä päätelaitteet liikennöivät minkäkin SCCM-palvelimen kanssa. Asetuksilla saadaan ohjattua verkkoliikennettä haluttujen päätelaitteiden ja palvelimien välillä, riippuen missä verkossa ne sijaitsevat.



Kuva 23. Boundaries.

Boundaryä-asetuksiin määritettiin kolme eri segmenttiä: työasemaverkot, palvelinverkko, sekä esiasennuspiste. Kaikkien verkkojen yksilölliset IP-osoitealueet määritettiin niin, että työasema- ja palvelinverkkojen päätelaitteet keskustelevat EDUSCCM02-keskuspalvelimen kanssa, ja esiasennuspisteen päätelaitteet keskustelevat esiasennuspisteessä olevan EDUSCCMDP03-palvelimen kanssa. Kuvassa 24 on kuvattu palvelimien ja eri verkkojen välinen tietoliikenne.

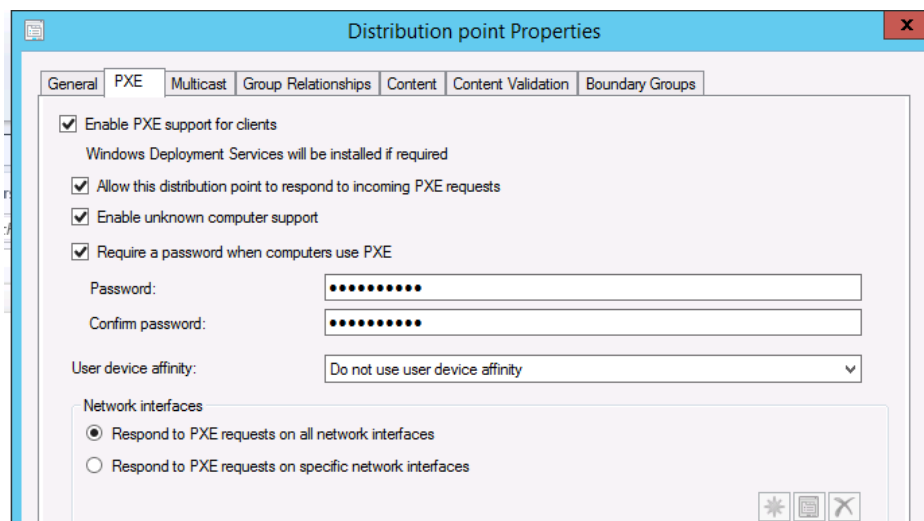


Kuva 24. Palvelimien ja toimipisteiden välinen verkkoliikenne.

#### 4.3.4 PXE boot

PXE (Preboot Execution Environment) –toiminto pitää ottaa käyttöön, jotta käyttöjärjestelmiä voidaan asentaa tyhjään tietokoneeseen erityisesti esiasennuksen aikana. PXE-toiminnolla saadaan tietokone, johon ei ole vielä asennettu käyttöjärjestelmää, käynnistymään verkon yli asennusta varten. Se otettiin käyttöön Admin Consolesta, "Administration -> Site Configuration -> Servers and Site System Roles -> EDUSCCM02 -> Distribution Point" -kohdasta.

PXE otettiin käyttöön valitsemalla "Enable PXE support for clients". Sen jälkeen määritettiin, että kyseisen palvelimen Distribution Point ottaa vastaan PXE kyselyitä aiemmin tuntemattomilta laitteilta: "Enable unknown computer support", sekä määriteltiin salasana, jolla asennuksen voi aloittaa. Asetukset on kuvattu kuvassa 25.



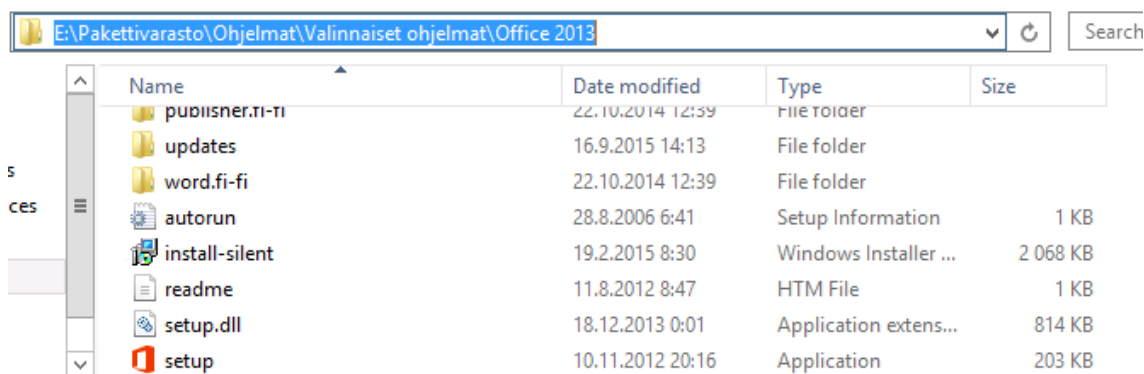
Kuva 25. PXE asetukset.

## 4.4 Ohjelmistojen tilaus- ja toimitus

### 4.4.1 Paketointi

Jotta ohjelmistoja voidaan jaella automaattisesti ja keskitetysti päätelaitteisiin, ne pitää ensin paketoida. Paketti sisältää kaikki asennuksen vaatimat lähdetiedostot (Source) ja ajettavat komentojonot (Program). Niiden avulla ohjelmisto asentuu automaattisesti päätelaitteeseen. Esimerkissä käytetään maksullisen Office 2013 Professional Plus -ohjelmistopakettien paketoitua, jonka esimerkin mukaisesti paketoitiin myös muita valinnaisia ohjelmistoja.

Office 2013 -ohjelmistopakettien paketoiminen aloitettiin lähdetiedostojen lataamisesta Microsoftin "Volume Licensing"-sivustolta, ja tallentamisesta SCCM-palvelimelle. Tiedosto tallennettiin verkkokansioon "\\srvsccm02\Pakettivarasto\Ohjelmat\Valinnaiset ohjelmat\Office 2013", joka näkyy kuvassa 26.



Kuva 26. Office 2013:n asennustiedostot.

Jotta asennus voidaan tehdä automaattisesti ilman loppukäyttäjän toimenpiteitä, asennuksen aikana tarvittavat tiedot ja asetukset määritettiin etukäteen. Office ohjelmistojen asennuksessa luotiin vastaustiedosto, johon määriteltiin esimerkiksi mitä komponentteja asennetaan, ja määriteltiin asennuskoodi. Kaikkiin asennuksen aikana kysyttäviin kysymyksiin pitää antaa etukäteen vastaus. Vastaustiedoston teko käynnistettiin komentokehotteesta suorittamalla "setup.exe /admin" -komento.

```

10.11.2012 21:16      207 448 setup.exe
16.09.2015 14:13      <DIR>      updates
22.10.2014 12:39      <DIR>      word.fi-fi
          5 File(s)      3 158 584 bytes
          22 Dir(s)    45 129 052 160 bytes free

E:\Pakettivarasto\Ohjelmat\Valinnaiset ohjelmat\Office 2013>setup.exe /admin
E:\Pakettivarasto\Ohjelmat\Valinnaiset ohjelmat\Office 2013>setup.exe /admin
E:\Pakettivarasto\Ohjelmat\Valinnaiset ohjelmat\Office 2013>_

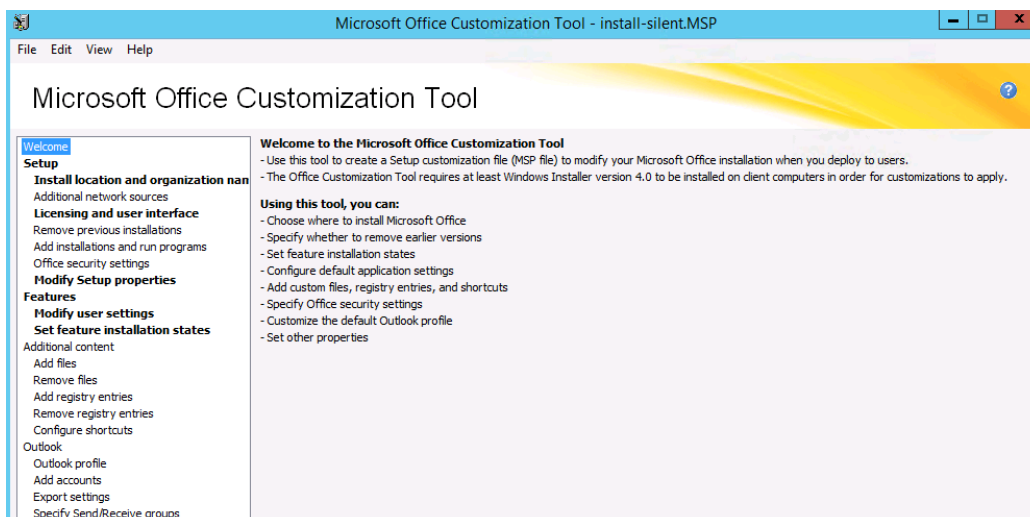
```

Kuva 27. Office vastaustiedoston luonti.

Komennon suorittamisen jälkeen aukeaa "Microsoft Office Customization Tool" -apuohjelma, jolla määritetään kaikki asennuksen aikana normaalisti käsin annetut määrittelyt. Vastaustiedostoon määriteltiin seuraavat tiedot:

- Organisaation nimi
- Asennuksen täydellinen näkymättömyys käyttäjälle
- Lisenssiavain
- Valittiin kaikki Office komponentit asennettavaksi paikallisesti

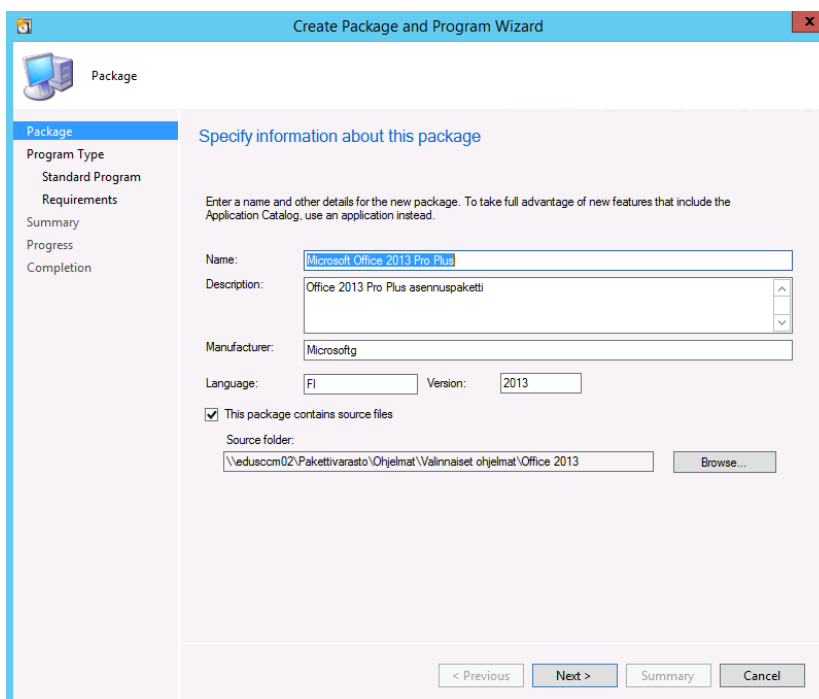




Kuva 28. "Microsoft Office Customization Tool".

Asetukset tallennettiin Officeen asennushakemistoon tiedostonimellä "install-silent.msp". Office 2013:n automatisoitu saennus voidaan suorittaa ajamalla komento "setup.exe /adminfile install-silent.msp".

Asennuspaketti (Package) luotiin SCCM-konsolista, valitsemalla: "Software Library -> Packages -> Office 2013 -> Create Package", jonka jälkeen aukesi ohjattu toiminto, jonne syötettiin paketin perustiedot sekä lähdetiedostojen sijainti kuvan 29 mukaisesti.



Kuva 29. Ohjattu paketin luominen.

Seuraavaksi luotiin ajettava ohjelma (Program), joka on varsinainen komentojono jonka SCCM suorittaa päätelaitteessa. Office 2013 asennetaan kuvassa 30 näkyvän komentojonon (Command line) mukaisesti päätelaitteeseen, oli käyttäjä kirjautunut koneeseen tai ei. SCCM siirtää asennuksen vaatimat tiedostot päätelaitteeseen suorittaa "Command line" kentässä olevan komentojonon.

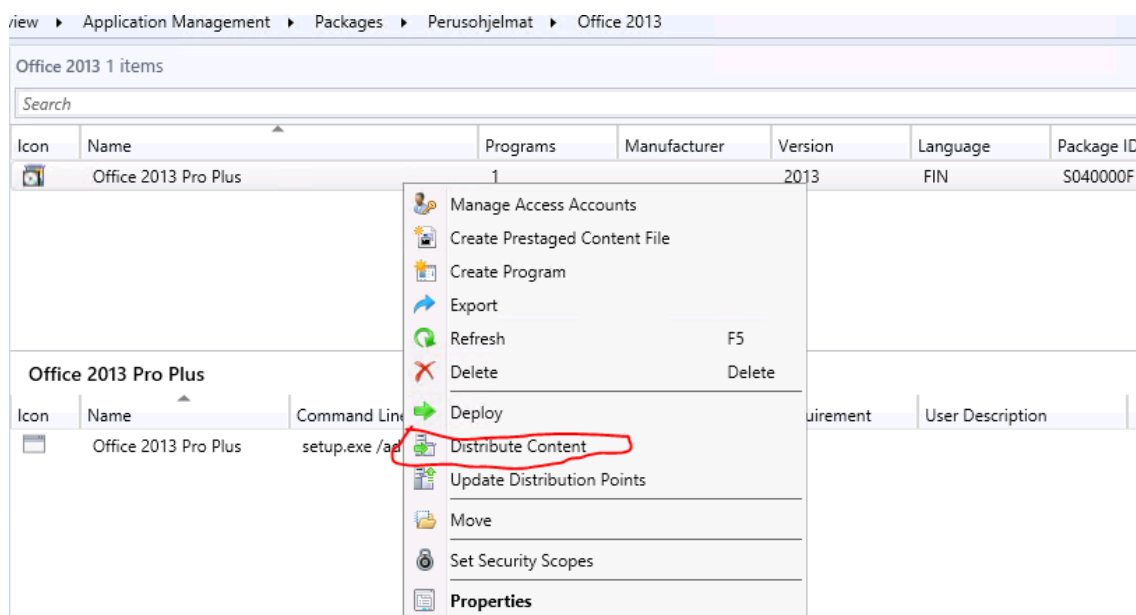
The screenshot shows the 'Create Package and Program Wizard' window, specifically the 'Standard Program' step. The window has a blue title bar and a sidebar on the left with the following options: Package, Program Type (selected), Standard Program, Requirements, Summary, Progress, and Completion. The main area is titled 'Specify information about this standard program' and contains the following fields and options:

- Name: Office 2013 Pro Plus
- Command line: setup.exe /adminfile install-silent.msp (with a 'Browse...' button)
- Startup folder: (empty)
- Run: Normal (dropdown menu)
- Program can run: Whether or not a user is logged on (dropdown menu)
- Run mode: Run with administrative rights (dropdown menu)
- ☐ Allow users to view and interact with the program installation
- Drive mode: Runs with UNC name (dropdown menu)
- ☐ Reconnect to distribution point at log on

At the bottom right, there are four buttons: '< Previous', 'Next >', 'Summary', and 'Cancel'.

Kuva 30. Suoritettavan ohjelman määrittely.

Paketin luomisen jälkeen, se siirrettiin halutuille jakelupisteille, eli pääpalvelimelle EDUSCCM02, sekä esiasennuspisteen palvelimelle EDUSCCMDP02, josta päätelaitteet voivat ladata asennuksen tarvitsemat tiedostot. Jakelu palvelimille suoritettiin valitsemalla kuvan 31 mukaisesti paketin päällä hiiren oikealla napilla "Distribute Content" ja valitsemalla molemmat jakelupisteet. Ohjelma lähtee välittömästi latautumaan palvelimille, jonka jälkeen paketti on asennusvalmiina tietokoneille.

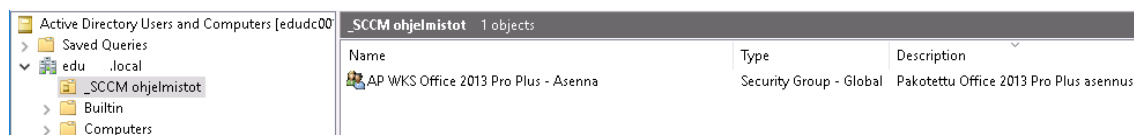


Kuva 31. lataaminen jakelupisteille.

#### 4.4.2 Jakelu

Ohjelmiston jakelu päätelaitteeseen haluttiin jaella kahdella eri tavalla. Helpdeskin toimesta niin, että loppukäyttäjältä ei vaadita toimenpiteitä, tai julkaista ohjelma itsepalveluportaaliin, josta loppukäyttäjä voi itse asentaa ohjelmiston automaattisesti.

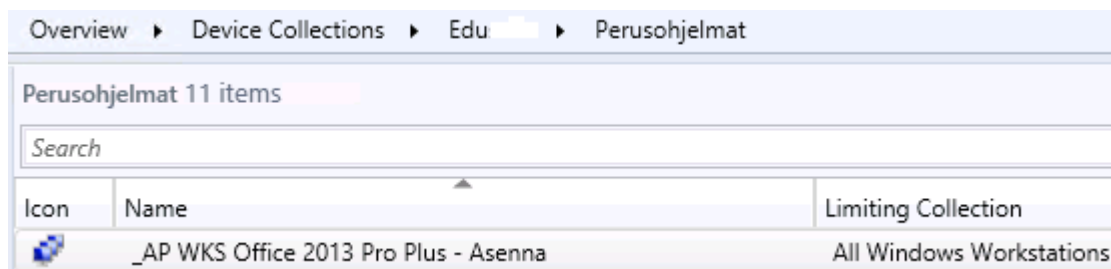
Ohjelmiston automaattinen jakelu helpdeskin toimesta toteutettiin hyödyntämällä aktiivihakemiston (Active Directory) ryhmiä ja konetilejä. Active Directoryyn luotiin kuvan 32 mukainen ohjelmistokohtainen käyttöoikeusryhmä (Security Group), jonka jäseneksi lisätyn konetilin perusteella ohjelmisto asennetaan automaattisesti.



Kuva 32. Ohjelmistoasennuksen Security Group.

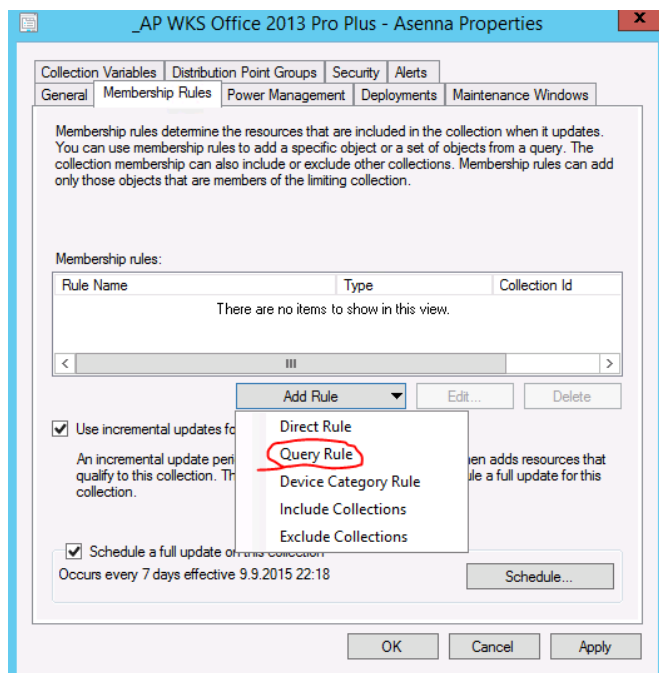
Ryhmän nimeämiseen sovittiin käytäntö, että ohjelmistoryhmien nimet aloitetaan aina "AP WKS". Lyhenne tarkoittaa, että ryhmä liittyy ohjelmistohakeluihin (Application), ja, että ryhmään liitetään konetilejä (Workstation). SCCM:n kokoelmiin (Collection) luotiin

kuvan 33 mukainen saman niminen kokoelma, joka noudatti samaa nimeämismenetelmää.

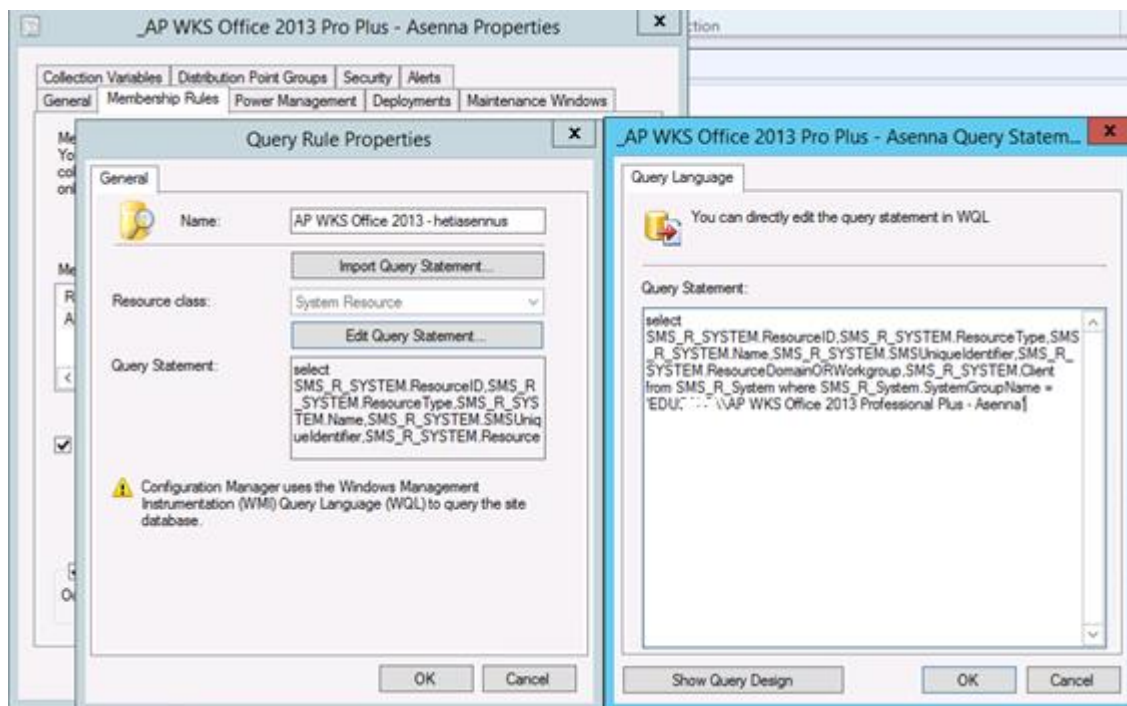


Kuva 33. Collection.

Ryhmiin tarkoitus on, että kaikkiin konetileihin, jotka ovat "AP WKS Office 2013 Pro Plus – Asenna" AD-ryhmän jäseniä, ohjelma asennuu automaattisesti. Kokoelman jäsenyyteen tehtiin ehto, että kaikki vastaavan Active Directory –ryhmän jäsenet liitetään kokoelman jäseniksi. Se tehtiin määrittelemällä kokoelman asetuksiin hakuehto valitsemalla "Membership Rules -> Add Rule -> Query Rule" kuvan 34 mukaisesti.



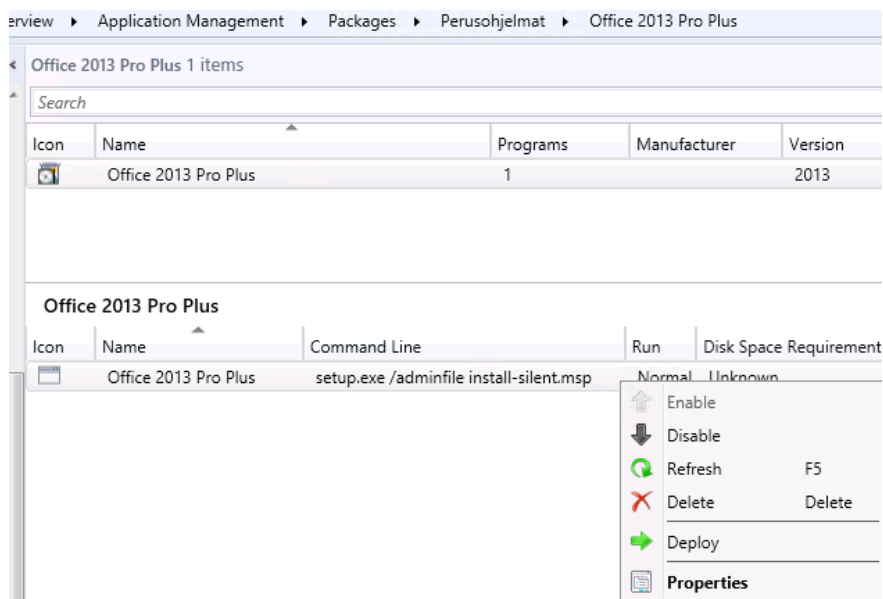
Kuva 34. Lisää hakusääntö (query rule).



Kuva 35. WQL kyselyn sisältö.

Kyselyn sääntö on WQL-pohjainen kysely, joka tehtiin kuvan 35 mukaisesti. Kysely suoritetaan SCCM:n tietokantaan, jonka tiedot tulevat AD-tietokannasta. Tämän kyselyn perusteella kokoelman jäsenet haetaan Active Directoryn vastaavasta ryhmästä, jonne Helpdesk lisää konetilin, kun ohjelma halutaan asentaa automaattisesti.

Lopuksi tehtiin kuvan jakelu (Deployment), jolla määritettiin mitä asennetaan, ja kenelle. Jakelun luonti aloitettiin valitsemalla aikaisemmin tehty ajettava ohjelma (Program), ja valitsemalla deploy (Jakelu).



Kuva 36. Jakelun luonti.

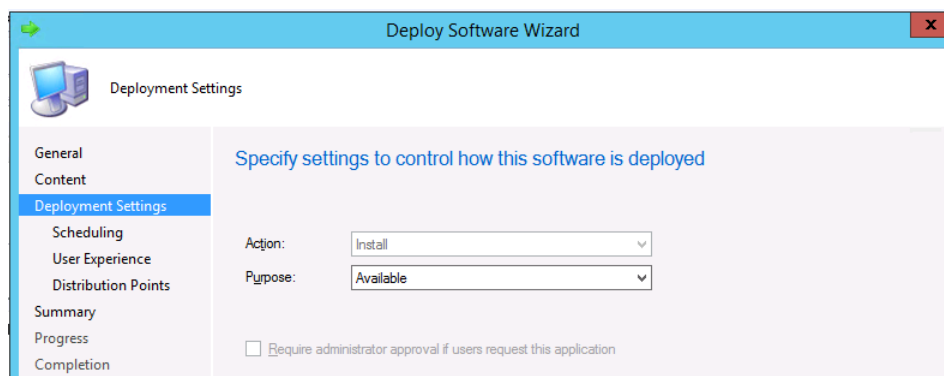
Valitsemalla deploy, aukesi ohjattu toiminto, josta valitaan jaeltava ohjelmisto, sekä kohdekoelma kokoelma, joka tässä tilanteessa oli "AP WKS Office 2013 Pro Plus – asenna".



Kuva 37. Jakelun määrittely.

Muita tärkeitä määrittelyjä on jakelun tyyppi, johon valitaan "Required". Tämä määrittää, että asennus ajetaan pakotettuna päätelaitteeseen. Lisäksi määritettiin ajastus, "Scheduling", joka määrittää, milloin ohjelman asennus käynnistetään. Siihen laitettiin "As soon as possible", eli asennus aloitetaan välittömästi päätelaitteen saatua tieto jakelusta. Päätelaitteet tarkistavat 15min välein onko uusia jakeluita olemassa. Näiden määrittelysten jälkeen asennus tapahtuu automaattisesti haluttujen ehtojen mukaisesti.

Toisena asennusvaihtoehtona haluttiin jakaa ohjelmisto niin, että loppukäyttäjät voivat itse aloittaa ohjelman asennuksen itsepalveluportaalista. Ero edellisen pakottavan asennuksen jakelun asetuksiin on, että jakelun tyyppiä valitaan kuvan 38 mukaisesti ”Available”, jolloin asennettava ohjelma tulee näkyviin päätelaitteesta löytyvään ”Software Center” -itsepalveluportaaliin.



Kuva 38. Ohjelman lisääminen itsepalveluportaaliin.

## 4.5 Tietokoneen esiasennus

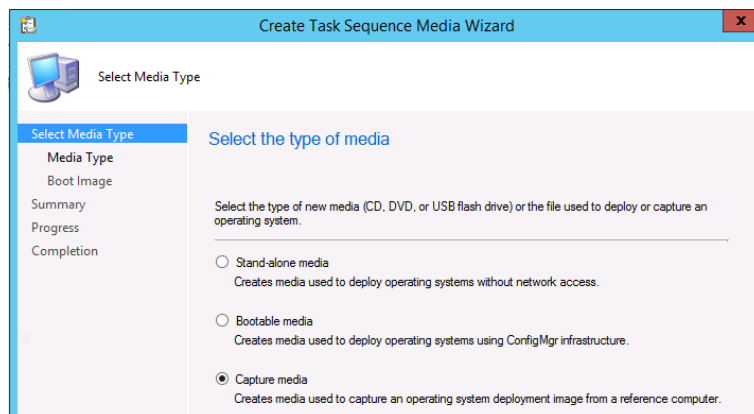
### 4.5.1 Esiasennusvakion luominen

Tietokoneen automatisoidun asennuksen valmistelu lähtee mallikoneen, eli konevakion asentamisesta. Microsoft Volume Licensing -sivustolta ladattiin käyttöjärjestelmän asennusmedia, jonka avulla asennettiin Windows 7 Enterprise 32bit käyttöjärjestelmä, Lenovo T440s kannettavaan tietokoneeseen. Käyttöjärjestelmä asennetaan normaalisti mallikoneeseen, ja asennuksen jälkeen koneeseen asennettiin haluttavat perusominaisuudet, jotta niitä ei tarvitse asentaa jokaiseen koneeseen erikseen esiasennuksen yhteydessä.

Konevakioon asennettiin Visual C++ kirjastot, .NET Framework 3.5 sekä Windows Update -palvelusta kaikki saatavilla olevat päivitykset. Nämä toimenpiteet säästävät aikaa varsinaisen uuden koneen esiasennuksesta. Lisäksi koneeseen määritettiin ”Admin” nimen ”Järjestelmänvalvoja” -tason käyttäjätunnus, jolla hallitaan konetta jatkossa.

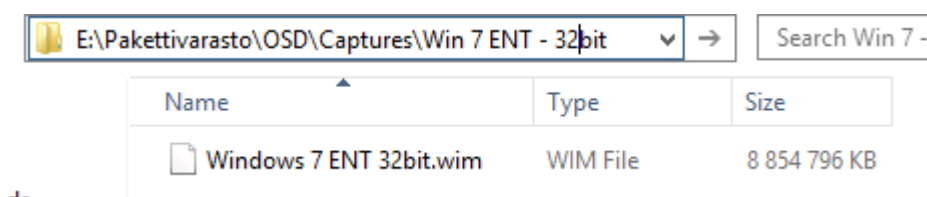
Kun mallikone on asennettu valmiiksi, siitä otetaan ”levykuva”, ja tallennetaan SCCM:n käytettäväksi koneiden asennuksessa. Levykuvan ottamista varten pitää SCCM konso-  
lissa muodostaa ensin varsinainen ohjelma, joka ajetaan mallikoneessa.

Ohjelman luonti tapahtuu menemällä: ”Software Library -> Operation Systems -> Task Sequences -> Create Task Sequence Media”. Tämän jälkeen aukeaa ohjattu toiminto, josta valitaan ”Capture media”.



Kuva 39. Capture median luonti.

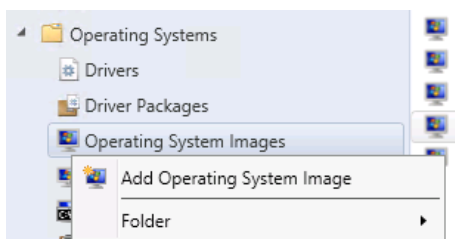
Ohjattu toiminto tallentaa asennusohjelman joko suoraan joko muistitikulle, CD/DVD le-  
vyille, tai tietokoneen kiintolevyille. Tässä tapauksessa ohjelma tallennettiin ensin palve-  
limen kiintolevyille, josta ase kopioitiin muistitikulle käyttöä varten. Ohjelma ajettiin malli-  
koneessa, joka loi koneen sisällöstä yhden WIM tiedoston, joka sisältää täydellisen ko-  
pion mallikoneen Windows asennuksesta, jota voidaan käyttää muiden koneiden esi-  
asennuksessa.



Kuva40. WIM levykuva mallikoneesta.

Levykuva pitää vielä tallentaa SCCM:n käytettäväksi, valitsemalla ”Software Library -> Operating Systems -> Operating System Images -> Add operating System Image”.





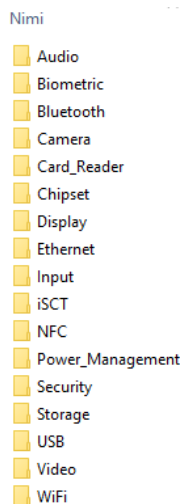
Kuva 41. Levykuvan vieminen SCCM:ään.

#### 4.5.2 Ajurien lisäys

Jotta koneen asennus asentaminen onnistuu, lisäksi pitää lisätä oikeat ajurit niin asennuksen käynnistysyhteydessä käytettävään käynnistysimageen (WinPE), kuin myös varsinaisen esiasennusprosessin aikana, kun asennetaan mallikohtaiset ajurit.

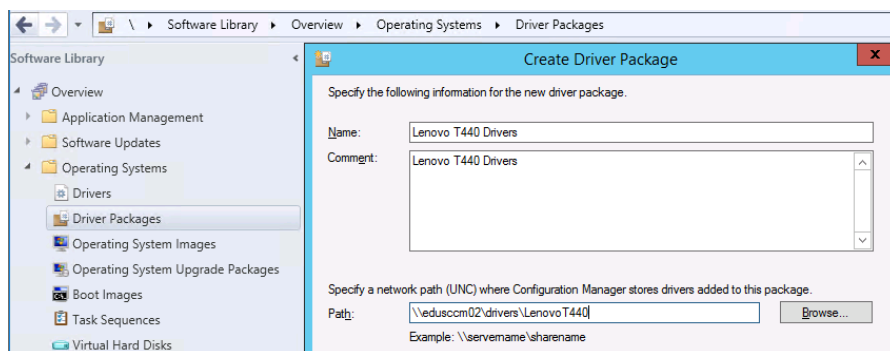
Työssä käytettävä esimerkkikone on kannettava Lenovo T440. Valmistelevana toimenpiteenä haetaan mallikohtaiset ajurit valmistajan sivuilta, josta löytyy suoraan kaikki ajurit sisältävä paketti. Ajurit löytyvät WWW osoitteesta:

”<https://support.lenovo.com/fi/fi/downloads/ds038818>”. Sieltä ladattava ajuripaketti sisältää seuraavat ajurikohtaiset kansiot:



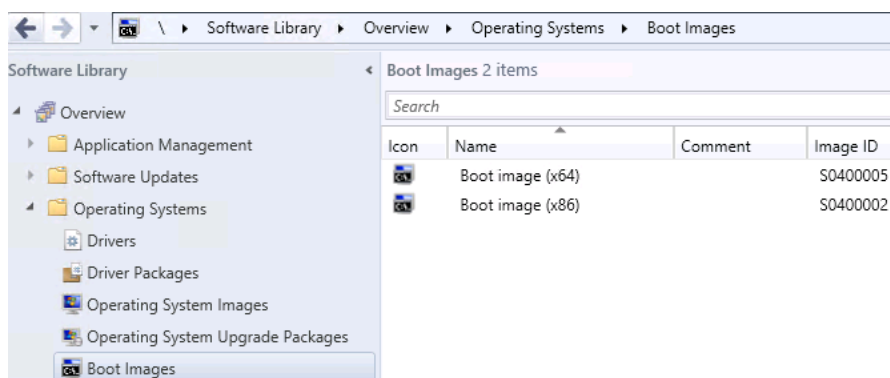
Kuva 42. Lenovo T440 ajuripaketin sisältö.

Ajurit tuodaan SCCM:n käytettäväksi luomalla ajuripaketti, ja lisäämällä mallikohtaiset ajurit sen pakettiin sisälle.



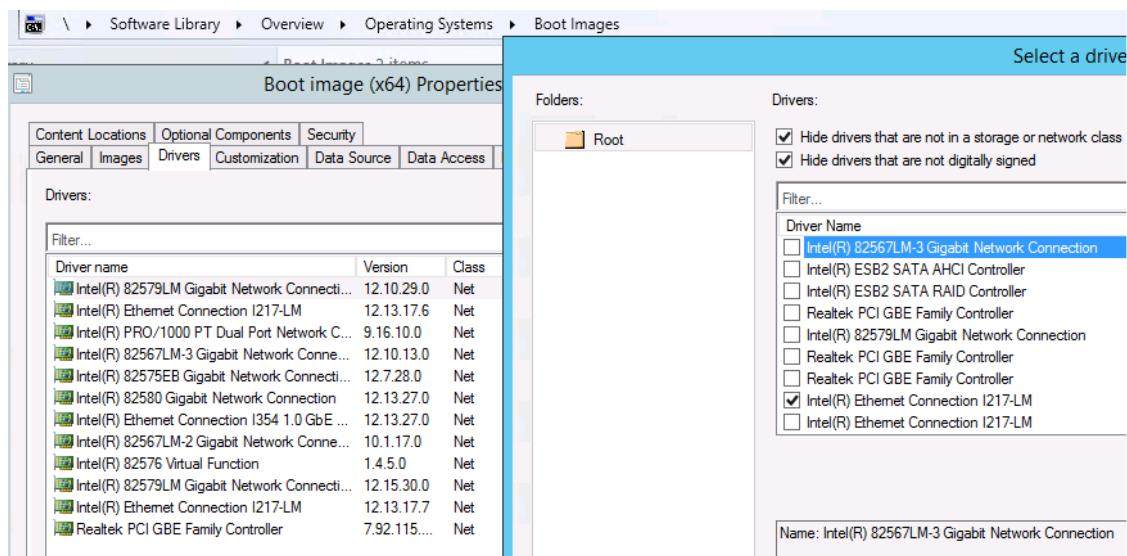
Kuva 43. Ajuripaketin luominen.

Käynnistysimageen oleellisin lisättävä ajuri on verkkokortin ajuri. Se lisätään menemällä hallintakonsolista "Software Library -> Operating Systems -> Boot Images". Siellä näkyy käytettävissä olevat imaget:



Kuva 44. Boot Imaget.

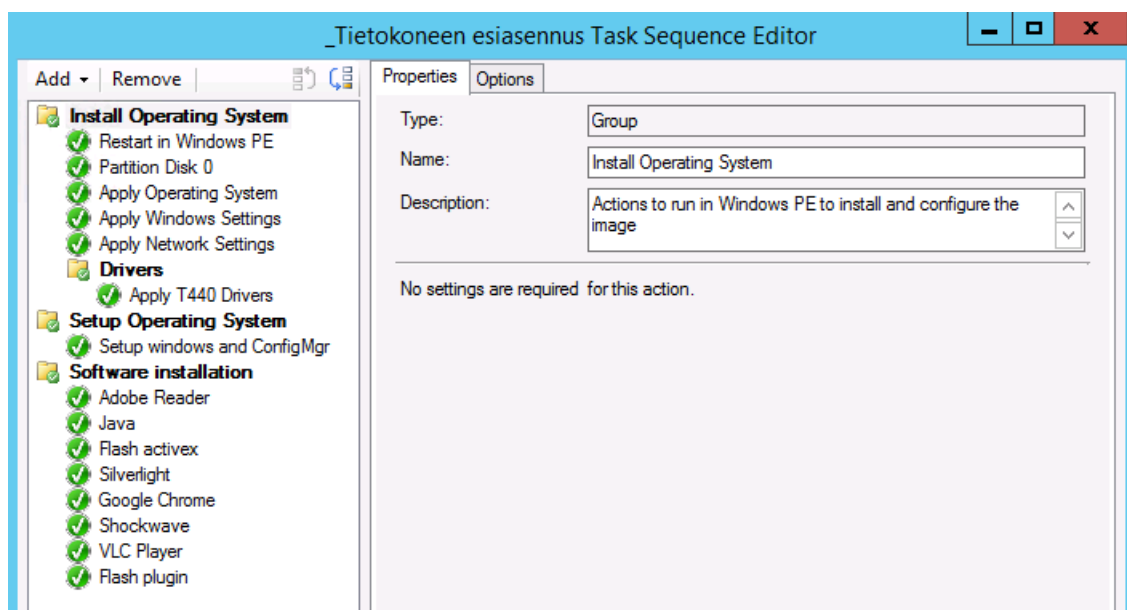
Asennuksen yhteydessä käytetään x64 versiota. Tähän lisätään valitsemalla "Boot image (x64):n ominaisuudet, ja Drivers -välilehdellä lisätään laitekohtainen ajuri.



Kuva 45. Verkkokortin ajurin lisääminen käynnistysimageen.

#### 4.5.3 Asennusprosessien rakentaminen

Varsinainen koneen esiasennusprosessi, englannin kieliseltä termiltä "Task Sequence", sisältää kaikki koneen esiasennuksen aikana tapahtuvat toimenpiteet. Task Sequence luodaan valitsemalla: "Software Library -> Operating Systems -> Task Sequences -> Create Task Sequence".

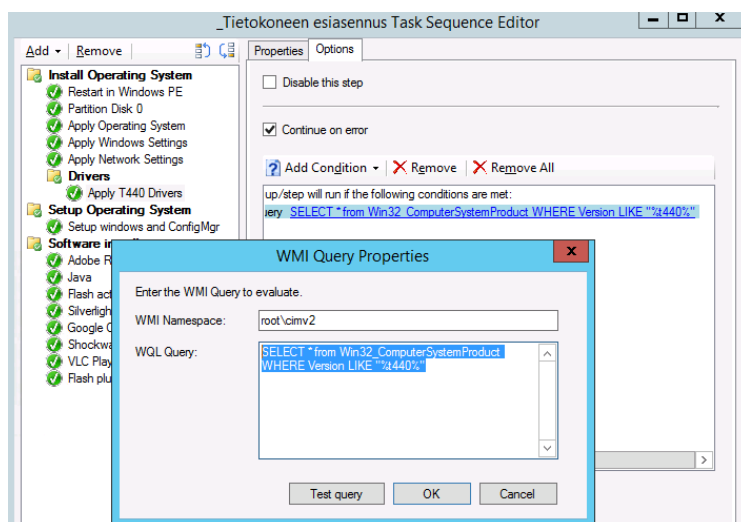


Kuva 46. Asennusprosessi (Task Sequence).

Prosessi jakaantuu kolmeen osaan. Install Operating System osiossa määritellään:

- Levyn osiointi
- Käyttöjärjestelmäimagen valinta. Tässä hyödynnetään aikaisemmin "Capture" toiminnolla mallikoneesta luotua asennusimagea
- Organisaation nimi, lisenssiavain aktivointia varten, sekä paikallisen järjestelmänvalvoja tunnuksen salasana
- Verkkoasetukset, jossa määritellään toimialue, johon kone liitetään, sekä konetilin sijainti Active Directoryssä

Drivers osiossa määritellään mallikohtaiset ajurit. Tässä hyödynnetään aikaisemmin tekemää mallikohtaista ajuripakettia. Asennus tunnistaa laitteen mallin, ja osaa asentaa oikean ajuripaketin tekemällä WMI kyselyn konemallista.



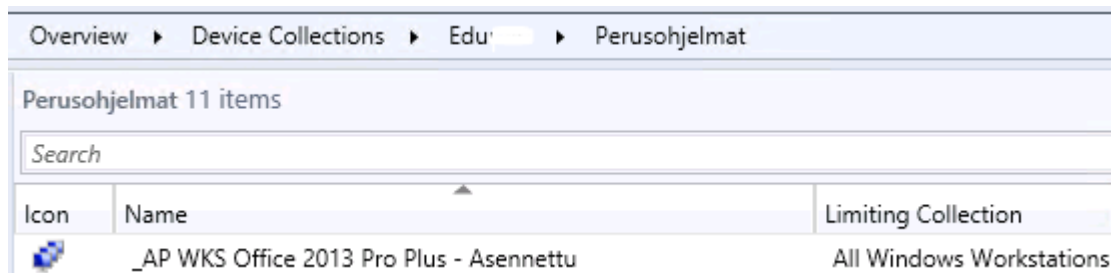
Kuva 47. WMI kysely laitemallista.

Software Installation osiossa asennetaan valmiiksi paketoitua ohjelmistoa asennuksen yhteydessä. Tähän ohjelmistoon olisi voinut suoraan lisätä aikaisemmin asennetun Office-paketin, mutta se haluttiin pitää valinnaisena ohjelmistona.

Task Sequence pitää vielä jaella saataville "Unknown" laitekokoelmalle, jotta uudet koneet ennen asentamattomat koneet saavat jakelun, ja voivat aloittaa asennuksen.

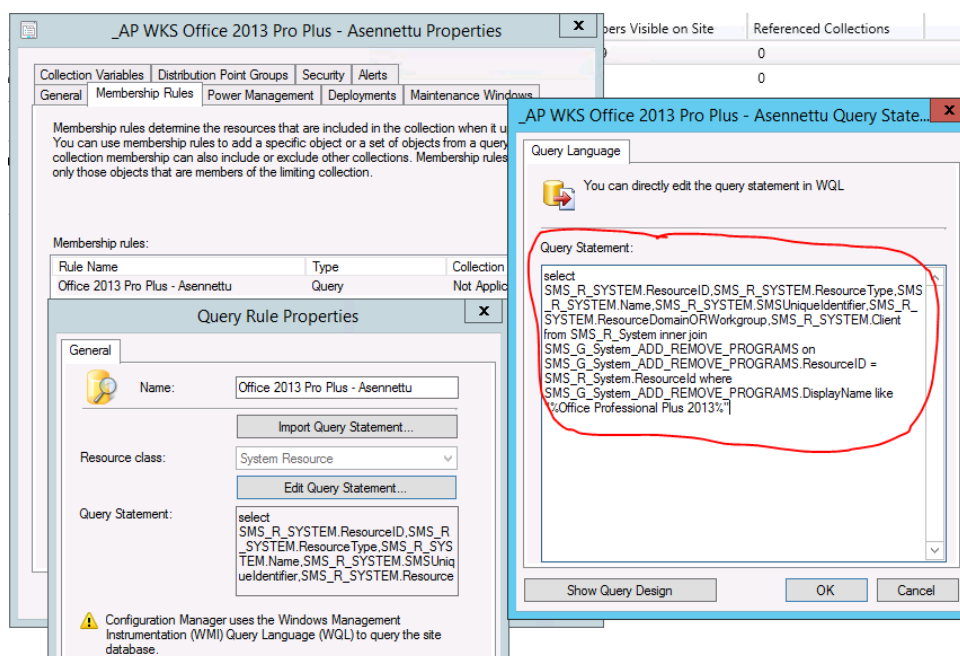
#### 4.6 Ohjelmistojen inventointi

Lisenssienhallintaa ja ohjelmien päivityksiä varten toteutettiin konekohtaisten, asennettujen ohjelmistomäärien dynaaminen seuranta WQL-kyselyitä ja kokoelmia. SCCM:ään tehtiin kokoelma, joka nimettiin aikaisemman nimeämispolitiikan mukaisesti ”AP WKS Office 2013 Pro Plus – Asennetut” kuvan 48 mukaisesti.




Kuva 48. Kokoelma.

Ohjelmistoinventointitiedon perusteella SCCM:n tietokannassa on tieto, mitä sovelluksia on asennettu mihinkin laitteeseen. Kokoelman säännöstöön lisättiin kuvan 49 mukainen kysely, joka kerää jokaisen Windows-työaseman asennettujen sovellusten luettelosta konetilit, joihin on asennettu Office 2013 Pro Plus-ohjelmisto kuvan 50 mukaisesti.



Kuva 49. kokoelman kysely.

Overview ▶ Device Collections ▶ Edit ▶ Perusohjelmat			
Perusohjelmat 11 items			
Search			
Icon	Name	Limiting Collection	Member Count
	_AP WKS Office 2013 Pro Plus - Asennettu	All Windows Workstations	1 309

Kuva 50. Asennettujen ohjelmistojen määrän seuraaminen.

## 5 Tulokset, yhteenveto ja jatkokehitys

Kehittämishankkeen tavoitteena oli automatisoida ja vähentää manuaalista työtä koneiden käyttöjärjestelmien ja ohjelmistojen asennuksessa, sekä näkymä maksullisten ohjelmistojen asennusmäärien seurantaan.

Työn onnistumisesta voidaan todeta, että kaikki määritetyt tavoitteet saavutettiin, ja aikaisemmin tietokoneen ja ohjelmistojen asennukseen käytettyjä resursseja voitiin selvästi vapauttaa muuhun kehittämistyöhön, sekä varsinaiseen helpdeskin ydintehtävää, eli tukipalvelun antamiseen käyttäjälle. Haastattelujen ja havaintojen perusteella voidaan selkeästi todeta koneiden ja ohjelmistojen toimitusaikojen lyhentyneen. Lisäksi tietohallinto-osaston johto saa helposti reaaliaikaisen tiedon maksullisten ohjelmistojen asennusmääristä.

Työstä jäi itselle erittäin positiivinen mieli. SCCM-ohjelmisto ei ole helpoimmasta päästä ottaa käyttöön, ja siihen kannattaa paneutua etukäteen erittäin huolellisesti. Erityisesti kannattaa keskustella muiden vastaavan järjestelmän jo käyttöön ottaneiden organisaatioiden kanssa. Lisäksi, ilman huolellista opiskelua käyttöönotto on mielestäni mahdollista. Internetissä on erittäin paljon saatavilla tietoa, sekä kirjastossa on lainattavissa aiheeseen liittyvää kirjallisuutta. Jos on mahdollista, niin maksulliset kurssit valmistelevat erinomaisesti järjestelmän onnistuneen käyttöönoton ja sen maksimaalisen hyödyntämisen.

Kehittämishankkeessa käyttöönotettu SCCM-järjestelmä mahdollistaa huomattavasti enemmän toimintoja kuin tässä työssä otettiin käyttöön. Jatkossa tulemme varmasti harjitsemaan monia muita toimintoja. Erityisesti suunnitelmissa on toteuttaa Windows-päivitysten jakelu SCCM:n avulla, joka korvaa Windows Update Server Services -palvelimen. Lisäksi jatkossa järjestelmän avulla voitaisiin hallita tehokkaasti mobiileja laitteita,

kuten kännyköitä ja tablet -laitteita, joka on erittäin mieluinen lisä SCCM:n toimintoihin. Kuten todettu aikaisemmin, mobiililaitteet alkavat enemmän muistuttaa pienitä tietokoneita, ja niitä pitää hallita perinteisten tietokoneiden tavoin.

## Lähteet

Ambienta. Ambienta.fi. Luettu 09.08.2017. <https://www.ambienta.fi/palvelut/itsm-it-palveluhallinta>.

Arraj, V, 2013. Axelos ITIL The Basics White Paper. Luettu 12.09.2017.  
<https://www.axelos.com/case-studies-and-white-papers/itil-the-basics-white-paper>.

BMC 2016. ITIL Processes & Best Practises. Luettu 10.08.2017 <http://www.bmcsoftware.ch/guides/itil-introduction.html>

Computer Profile, 2016. Luettu 14.10.2017. <https://www.computerprofile.com/wp-content/uploads/2016/12/Vendoren-MDM-1030x751.png>.

Dabrowski, M. 2015. Axelos ITIL Foundation. Luettu 23.06.2017. <https://www.sli-deshare.net/miroslawdabrowski/axelos-itil-foundation>.

Deaby, S., 2012. System Center 2012: Private Cloud for the Masses?. 10.08.2017  
<http://windowsitpro.com/system-center/system-center-2012-private-cloud-masses>

Doctor, 2011. A Brief History of ITIL. Luettu 21.06.2017.  
<http://itservicemngmt.blogspot.fi/2007/09/brief-history-of-itil.html>.

Holt, B., Meyler, K., Oh, M., Ramsey, G., Sandys, J. 2013. System Center 2012 Configuration Manager Unleashed. Sams Publishing, Indianapolis.

Leopoldi, R. ITSM Overview. ITSM, IT Services Management Portal. Luettu 21.06.2017. <http://www.itsm.info/ITSM.htm>

ITSMF, IT Service Management Forum Finland. Luettu 21.06.2017. <http://itsmf.fi/itil-parhaat-kaytannot>

Microsoft Technet, 2015. System Center 2012 R2 and 2012. Luettu 04.08.2017.  
[https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh546834\(v=sc.12\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh546834(v=sc.12).aspx)



Microsoft Technet, 2015. Fundamentals of Configuration Manager. Luettu 18.09.2017.  
<https://technet.microsoft.com/en-us/library/gg682106.aspx?f=255&MSPPErr=-2147217396>

Mlinar, R. 2012. System Center 2012 overview. Luettu 05.08.2017. <http://blog.mlinar.biz/2012/05/07/system-center-2012-overview/>

Orin, T. 2015, System Center 2012 Suite. Luettu 04.08.2017.  
<http://windowsitpro.com/system-center-2012/system-center-2012-suite>

Richard, L. 2013. Windows-noob. Luettu 06.08.2017.  
<https://www.windows-noob.com/forums/topic/8321-sccm-2012-hierarchy-ports-required>

Shabaz, 2015. Shabaztech.com. Luettu 05.08.2017.  
<http://shabaztech.com/sccm-2012-r2-architectural-components/>

Thompson, M. 2012. Unifying your IT Infrastructure with System Center Configuration Manager. Luettu 05.08.2017  
<https://www.slideshare.net/adnettech/sccm-2012-presentation>

Wakaru, 2014. ITIL. Luettu 29.06.2017.  
<https://www.wakaru.fi/itil/>

Kananen, J. Opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. 2010  
Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Suomi

Kananen, J. Opinnäytetyön kirjoittajan opas. 2015. Jyväskylän ammattikorkeakoulu

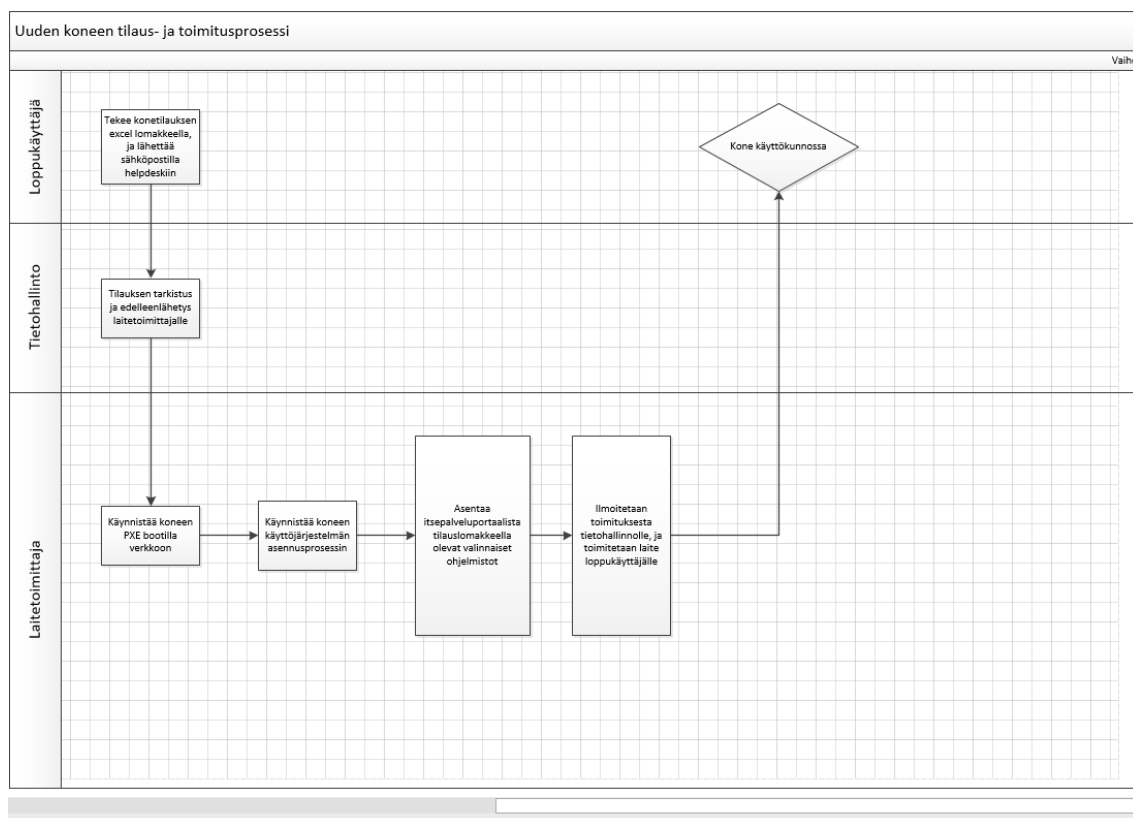
Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. 2015. ICT ja Palvelut – Näkökulmia tuottavuuden kehittämiseen. Tammi.

Myllymäki, R. Tietohallinnon Organisointi. 2015. Ketterät Kirjat Oy.

## Liitteet

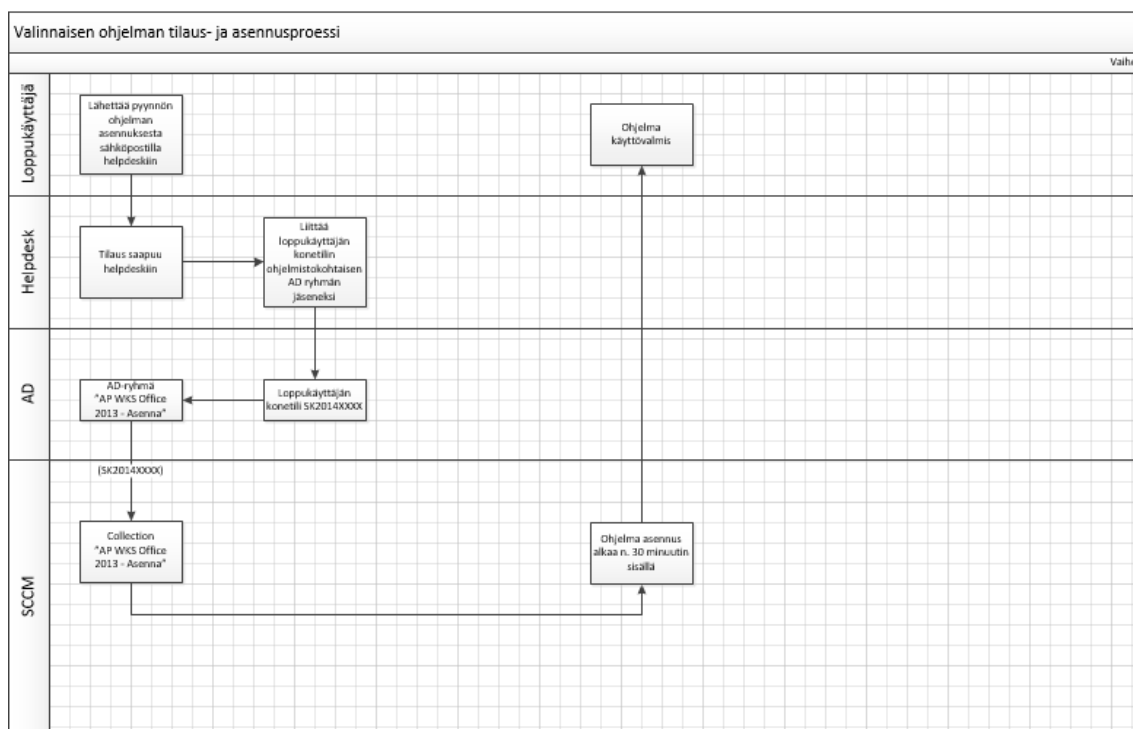
### Liite 1

#### Työaseman esiasennus- ja toimitusprosessi



## Liite 2

### Ohjelmistojen tilaus- ja asennusprosessi



## Liite 3

### SCCM:n valinnaiset roolit

Site system role	Description
Application Catalog web service point	A site system role that provides software information to the Application Catalog website from the Software Library.
Application Catalog website point	A site system role that provides users with a list of available software from the Application Catalog.
Asset Intelligence synchronization point	A site system role that connects to Microsoft to download Asset Intelligence catalog information and upload uncategorized titles so that they can be considered for future inclusion in the catalog.
Certificate registration point	A site system role that communicates with a server that runs the Network Device Enrollment Service to manage device certificate requests that use the Simple Certificate Enrollment Protocol (SCEP).
Endpoint Protection point	A site system role that Configuration Manager uses to accept the Endpoint Protection license terms and to configure the default membership for Microsoft Active Protection Service.
Enrollment point	A site system role that uses PKI certificates for Configuration Manager to enroll mobile devices and Mac computers, and to provision Intel AMT-based computers.
Enrollment proxy point	A site system role that manages Configuration Manager enrollment requests from mobile devices and Mac computers.
Fallback status point	A site system role that helps you monitor client installation and identify the clients that are unmanaged because they cannot communicate with their management point.
Out of band service point	A site system role that provisions and configures Intel AMT-based computers for out of band management.
Software update point	A site system role that integrates with Windows Server Update Services (WSUS) to provide software updates to Configuration Manager clients.
State migration point	A site system role that stores user state data when a computer is migrated to a new operating system.
System Health Validator point	A site system role that validates Configuration Manager Network Access Protection (NAP) policies. It must be installed on a NAP health policy server.
Windows Intune connector	A site system role in Configuration Manager SP1 that uses Windows Intune to manage mobile devices in the Configuration Manager console.